

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

COMMUNICATION OF  
INTERNATIONAL APPLICATIONS

(PCT Article 20)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as designated Office

Date of mailing:

31 July 2001 (31.07.01)

The International Bureau transmits herewith copies of the international applications having the following international application numbers and international publication numbers:

International application no.:

PCT/JP01/00407

International publication no.:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra  
Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**PCT REQUEST**Original (for **SUBMISSION**) - printed on 21.09.2001 01:21:45 PM

<b>0</b>	<b>For receiving Office use only</b>	
<b>0-1</b>	International Application No.	
<b>0-2</b>	International Filing Date	
<b>0-3</b>	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
<b>0-4</b>	<b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b>	
<b>0-4-1</b>	Prepared using	<b>PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)</b>
<b>0-5</b>	<b>Petition</b> The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
<b>0-6</b>	<b>Receiving Office (specified by the applicant)</b>	<b>Japanese Patent Office (RO/JP)</b>
<b>0-7</b>	<b>Applicant's or agent's file reference</b>	<b>NMPC-1464</b>
<b>I</b>	<b>Title of invention</b>	<b>GAME SYSTEM, PROGRAM AND IMAGE GENERATION METHOD</b>
<b>II</b>	<b>Applicant</b>	
<b>II-1</b>	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
<b>II-2</b>	Applicant for	<b>all designated States</b>
<b>II-4</b>	Name (LAST, First)	<b>ISHII, Katsuhiro</b>
<b>II-5</b>	Address:	<b>c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan</b>
<b>II-6</b>	State of nationality	<b>JP</b>
<b>II-7</b>	State of residence	<b>JP</b>
<b>II-8</b>	Telephone No.	<b>03-3756-2311</b>
<b>II-9</b>	Facsimile No.	<b>03-3750-8538</b>
<b>IV-1</b>	<b>Agent or common representative; or address for correspondence</b> The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	<b>agent</b>
<b>IV-1-1</b>	Name (LAST, First)	<b>FUSE, Yukio</b>
<b>IV-1-2</b>	Address:	<b>2nd Floor, Ogikubo TM Bldg., 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan</b>
<b>IV-1-3</b>	Telephone No.	<b>03-5397-0891</b>
<b>IV-1-4</b>	Facsimile No.	<b>03-5397-0893</b>
<b>IV-1-5</b>	e-mail	<b>MXJ00663@nifty.ne.jp</b>

## PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 21.09.2001 01:21:45 PM

IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent	
IV-2-1	Name(s)	INOUE, HAJIME; OFUCHI, Michie	
V	Designation of States		
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	--	
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	US	
V-5	Precautionary Designation Statement  In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant, at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	25 January 2000 (25.01.2000)	
VI-1-2	Number	2000-15228	
VI-1-3	Country	JP	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	3	-
VIII-2	Description	25	-
VIII-3	Claims	5	-
VIII-4	Abstract	1	-
VIII-5	Drawings	16	-
VIII-7	TOTAL	50	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	3	
VIII-19	Language of filing of the international application	Japanese	

**PCT REQUEST**

3/3

NMPC-1464

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 21.09.2001 01:21:45 PM

IX	Signature of applicant or agent	
IX-1	Name (LAST, First)	
IX-2	Capacity	

**FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY**

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

**FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY**

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--



PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NMPC-1464	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/00407	国際出願日 (日.月.年) 23.01.01	優先日 (日.月.年) 25.01.00
出願人(氏名又は名称) 石井 雄大		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/70

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00 - 17/50Int. Cl<sup>7</sup> A63F 13/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 11-203504, A (株式会社タイトー) 30. 7月. 99 (30. 07. 99), 全文&ファミリーなし	1- 4, 8, 10-13, 17, 19-22, 26
A		5- 7, 9, 14-16, 18, 23-25, 27

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 03. 01

国際調査報告の発送日

21.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡本 俊威



5H

9178

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

Reference Number: NM0122901

Dispatch Number:173877

Dispatch Date: June 4, 2002

Notification of Reasons for Refusal

Patent Application No.	Japanese Patent Application No.
	2000-015228
Drafting Date	May 29, 2002
Examiner of JPO	Shunsuke Matsuo 9749 5H00
Representative	Yukio Fuse (and two others)
Applied Provision	Patent Law Sections 29(2)

This application should be refused for the reason mentioned below. If the applicant has any argument against the reason, such argument should be submitted within three months from the date on which the notification was dispatched.

REASONS

The invention(s) in the claim(s) listed below of the subject application should not be granted a patent under the provision of Patent Law Section 29(2) since it could have easily been made by persons who have common knowledge in the technical field to which the invention(s) pertains on the basis of the invention(s) described in the publication(s) listed below which was distributed in Japan or foreign countries prior to the filing of the subject application.

Note (The list of cited documents etc. is shown below)

Claims 1 to 4, 10 to 13

Cited documents 1 and 2

Remark:

The technique of drawing the views surrounding an object onto



the surface of a texture and drawing the object using said texture is well-known as dynamical environment mapping in the field of computer graphics (see the cited documents 1 and 2 if necessary). Therefore, a person skilled in the art could have easily made the system comprising "intermediate buffer drawing means" and "frame buffer drawing means"

Furthermore, it would be obvious to combine the inventions in claims 1 or 10 with the conventional technique to obtain the inventions in claims 2, 3, 4, 11, 12 and 13.

Therefore, a person skilled in the art could have easily made the inventions in claims 1 to 4 and 10 to 13 using the cited documents 1 and 2.

Claims: 5, 6, 14 and 15

Cited documents: 1 to 4

Remarks:

The rendered effects are obtained from the conventional technique of synthesizing previously rendered images with newly rendered images which is known as motion blur (see paragraph 4 of the cited document 3 and paragraph 5 of the cited document 5, if necessary). A person skilled in the art could have easily obtained environmental-mapped images through dynamic environmental mapping disclosed in the documents 1 and 2, by applying the technique like motion blur disclosed in the cited documents 3 and 4.

Therefore, a person skilled in the art could have easily made the inventions in claims 5, 6, 14 and 15 using the cited documents 1 to 4.

Claims: 8, 9, 17 and 18

Cited documents: 1 to 4

Remarks:

The image display like blinking objects is well known in gaming and therefore "drawing the image in the intermediate buffer for each discrete frame" does not involve inventive step.

(It is unclear how images are drawn from the claims of the subject application, and therefore it is impossible to distinguish the drawing of images from blinking objects.)

Therefore, a person skilled in the art could have easily made the inventions in claims 8, 9, 17 and 18 using the cited documents 1 to 4.

If any reason(s) for refusal is found later, it will be notified.

The list of cited documents etc.

1. Yamamoto, Tetsufumi. "Sugunitsukaeru Direct X7.0 no Shinkinou." Nikkei Software, Japan: Nikkei BP, 24 Dec. 1999: vol 3, No.1, pp. 125-131.
2. Mori, Kenichi. "Real-time 3D CG Hardware no Gijutsudoukou." Denshijouhoutsushingakkaikenkyuhoukoku, Japan: Shadanhoujin Denshijouhoutsushingakkai, 28 Oct. 1999: vol.99, No. 400, pp.43-50
3. Japanese Patent Application Laid-Open No. 7-93586
4. Japanese Patent Application Laid-Open No. 11-39502

-----  
Record of the result of prior art search

Technical field(s) to be searched      Int. Cl (7) G06T15/00, G06T17/00

Prior art document(s)

(Techniques using frame buffer drawn images as textures)

1. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2001-273516

This record is not a component(s) of the reason(s) for refusal.  
-----

Any inquiry concerning this communication or request for an interview should be directed to Shunsuke Matsuo, No.4 Patent Examination Section, whose telephone number is 03(3581)1191, EXT No. 3531. and facsimile number is 03(3501)0715.

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月23日 (23.01.2001) 火曜日 12時11分44秒

NMPC-1464

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP 01/00407
0-2	国際出願日	23.01.01
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	NMPC-1464
I	発明の名称	ゲームシステム、プログラム及び画像生成方法
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名(姓名)	石井 雄大
II-4en	Name (LAST, First)	ISHII, Katsuhiro
II-5ja	あて名:	146-0095 日本国 東京都 大田区 多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内
II-5en	Address:	c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3756-2311
II-9	ファクシミリ番号	03-3750-8538

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

NMPC-1464

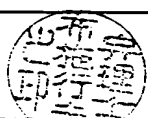
原本(出願用) - 印刷日時 2001年01月23日 (23.01.2001) 火曜日 12時11分44秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	布施 行夫
IV-1-1en	Name (LAST, First)	FUSE, Yukio
IV-1-2ja	あて名:	167-0051 日本国 東京都 杉並区 荻窪5丁目26番13号 荻窪TMビル2階
IV-1-2en	Address:	2nd Floor, Ogikubo TM Bldg., 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-1-3	電話番号	03-5397-0891
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-5397-0893
IV-1-5	電子メール	MXJ00663@nifty.ne.jp
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	井上 一; 大淵 美千栄
IV-2-1en	Name(s)	INOUE, Hajime; OFUCHI, Michie
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	2000年01月25日 (25.01.2000)
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-15228
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権 証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

NMPC-1464

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月23日（23.01.2001）火曜日 12時11分44秒

VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	3	-
VIII-2	明細書	25	-
VIII-3	請求の範囲	5	-
VIII-4	要約	1	nmmpc-1464. txt
VIII-5	図面	16	-
VIII-7	合計	50	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を添付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振り込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)		

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	23.01.01
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	06 FEBRUARY 2001	(06.02.01)
------	-----------	------------------	------------

## 明 細 書

## ゲームシステム、プログラム及び画像生成方法

## 5 [技術分野]

本発明は、ゲームシステム、プログラム及び画像生成方法に関する。

## [背景技術]

10 従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成するゲームシステムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。フライトシミュレータゲームを楽しむことができるゲームシステムを例にとれば、プレーヤは、自身が操作する飛行機（オブジェクト）をオブジェクト空間内で飛行させ、他のプレーヤやコンピュータが操作する飛行機と対戦等を行ってゲームを楽しむ。

15 さて、このようなゲームシステムでは、プレーヤの仮想現実感の向上のために、よりリアルな画像を生成することが重要な技術的課題になっている。従って、例えば、飛行機のアフターバーナーに生じる陽炎などについても、リアルな画像で表現できることが望まれる。

20 また、スポーツゲームなどにおいては、多数のキャラクタ（オブジェクト）が画面上に登場する。従って、これらの全てのキャラクタの画像を全てのフレームにおいて更新しようとする、処理負荷が非常に重くなるという課題がある。

## [発明の開示]

25 本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、少ない処理負荷でリアルな画像を生成できるゲームシステム、プログラム及び画像生成方法を提供することにある。

上記課題を解決するために、本発明は、画像生成を行うゲームシステムであ

って、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、フレームバッファに描画する代わりに中間バッファに一時的に描画する中間バッファ描画手段と、中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、中間バッファからフレームバッファに描画するフレームバッファ描画手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段をコンピュータに実現させるためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

本発明によれば、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像が中間バッファに描画され、その後に、その描画された画像がフレームバッファに描画される。このようにすることで、中間バッファの画像に画像エフェクト処理を施したり、中間バッファ上で種々の画像合成処理を行った後に、処理後の画像をフレームバッファに描画できるようになる。これにより、少ない処理負荷で、よりリアルな画像を生成できるようになる。

なお、中間バッファにオブジェクトの画像を描画する際には、フレームバッファへの描画時に使用する視点情報と同様の視点情報を用いることが望ましい。

また、フレームバッファに中間バッファの画像を描画する際には、オブジェクトの3次元情報により特定される描画位置（描画領域）に、中間バッファの画像を描画することが望ましい。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記フレームバッファ描画手段が、オブジェクトの3次元情報に基づき描画位置が特定され且つ中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像がテクスチャマッピングされるプリミティブ面を、フレームバッファに描画することを特徴とする。

このようにすれば、中間バッファの画像をプリミティブ面にテクスチャマッピングするだけという簡素な処理で、中間バッファの画像をフレームバッファ

に描画できるようになる。

なお、オブジェクトの3次元情報は、オブジェクトの代表点の3次元情報であってもよい。また、プリミティブ面としては、ポリゴン以外にも自由曲面などを用いることができる。

- 5        また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記フレームバッファ描画手段が、複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合において、各プリミティブ面の奥行き値に基づきプリミティブ面同士の陰面消去を行うことを特徴とする。

- 10        このようにすれば、例えば第1のオブジェクトのパーツが第2のオブジェクトを突き抜けてしまうような不具合を防止できる。

なお、陰面消去の手法としては、Zバッファ法や奥行きソート法等の種々の手法を採用できる。また、各プリミティブ面の奥行き値は、各プリミティブ面の描画位置により特定できる。

- 15        また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記フレームバッファ描画手段が、1つのオブジェクトの3次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画すると共に、該複数のプリミティブ面に対してテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせることを特徴とする。

このようにすれば、オブジェクトの影表現等を少ない処理負担で実現できる。

- 20        なお、複数のプリミティブ面にテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせる手法としては、例えば、テクスチャマッピングのカラーテーブルをプリミティブ面毎に異ならせる手法などを考えることができる。

- 25        また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファ上の画像に対して所与の画像エフェクト処理を施す手段（或いは該手段をコンピュータに実現させるためのプログラム又は処理ルーチン）を含むことを特徴とする。

このようにすれば、オブジェクト画像に対する画像エフェクト処理を、少な



い処理負荷で実現できるようになる。

なお、画像エフェクト処理は、少なくとも中間バッファの画像を何らかの形態で変換する処理であればよく、ピクセル入れ替え処理、ピクセル平均処理、モザイク処理、影生成処理など、種々の処理を考えることができる。

- 5        また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、当該フレームにおいて中間バッファに描画された画像と過去のフレームにおいて中間バッファに描画された画像とを合成する手段（或いは該手段をコンピュータに実現させるためのプログラム又は処理ルーチン）を含むことを特徴とする。

- 10        このようにすれば、過去のフレームの画像が反映された画像を生成できるようになり、画像の残像表現などを実現できるようになる。

- また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファに描画された画像とフレームバッファに描画された画像とを合成する手段（或いは該手段をコンピュータに実現させるためのプログラム又は処理ルーチン）を含むことを特徴とする。
- 15

      このようにすれば、オブジェクトの画像と例えばその背景の画像との合成処理が可能になり、画像表現のバラエティ度を増すことができる。

- なお、フレームバッファの画像を中間バッファに描き戻す際には、フレーム
- 20        バッファの所与の描画範囲に描画された画像を描き戻すようにすることが望ましい。

      また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記中間バッファ描画手段が、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、離散したフレーム毎に中間バッファに描画することを特徴とする。

- 25        このようにすれば、オブジェクトへのジオメトリ処理や中間バッファへの描画処理を、離散したフレーム毎に行えば済むようになるため、処理負荷を大幅に軽減できる。

      なお、どのようなフレームで中間バッファへの描画処理を行うかは全くの任

意である。また、中間バッファからフレームバッファへの画像の描画については、全てのフレームにおいて行うことが望ましい。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記中間バッファ描画手段が、ジオメトリ処理後の複数のオブジェクトの画像を中間  
5 バッファに描画する場合において、第Nのフレームでは第Kのオブジェクトの  
画像を中間バッファに描画し、第N+1のフレームでは前記第Kのオブジェク  
トの画像については中間バッファに描画せずに第Lのオブジェクトの画像を中  
間バッファに描画することを特徴とする。

このようにすれば、複数のオブジェクトが登場する場合にも、それらの全て  
10 のオブジェクトについて全てのフレームでジオメトリ処理や中間バッファへの  
描画処理を行わなくて済むようになる。従って、処理負荷をそれほど増すこと  
なく、画面に登場するオブジェクトの数を増やすことができるようになる。

なお、第N+1のフレームにおいては、中間バッファに描画されている第K、  
第Lのオブジェクトの画像を、フレームバッファに描画するようにすることが  
15 望ましい。

#### [図面の簡単な説明]

図1は、本実施形態のゲームシステムのブロック図の例である。

図2は、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を中間バッファに一時的に  
20 描画した後に、中間バッファからフレームバッファに描画する手法について説  
明するための図である。

図3は、中間バッファの画像がテクスチャマッピングされたプリミティブ面  
をフレームバッファに描画する手法について説明するための図である。

図4は、複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバ  
25 ッファに描画する場合に、各プリミティブ面の奥行き値に基づいて陰面消去を  
行う手法について説明するための図である。

図5は、オブジェクトの影を表示する手法について説明するための図である。

図6は、中間バッファの画像に画像エフェクト処理を施してフレームバッフ

ァに描画する手法について説明するための図である。

図 7 A、図 7 B、図 7 C は、画像エフェクト処理の 1 つであるピクセル入れ替え処理について説明するための図である。

5 図 8 A、図 8 B は、画像エフェクト処理の 1 つであるピクセル平均処理について説明するための図である。

図 9 は、中間バッファに保存された過去のフレームの画像と現在のフレームの画像とを合成する手法について説明するための図である。

図 1 0 は、フレームバッファの画像を中間バッファに描き戻して、中間バッファの画像と合成する手法について説明するための図である。

10 図 1 1 は、離散したフレーム毎に中間バッファに画像を描画する手法について説明するための図である。

図 1 2 は、複数のオブジェクトが登場する場合の中間バッファへの描画手法について説明するための図である。

図 1 3 は、本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

15 図 1 4 は、本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

図 1 5 は、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

図 1 6 A、図 1 6 B、図 1 6 C は、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

20

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。

#### 1. 構成

25 図 1 に、本実施形態のゲームシステム（画像生成システム）のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部 1 0 0 を含めばよく（或いは処理部 1 0 0 と記憶部 1 7 0、或いは処理部 1 0 0 と記憶部 1 7 0 と情報記憶媒体 1 8 0 を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部 1 6 0、表示部 1 9 0、音出力部 1 9 2、携帯型情報記憶装置 1 9 4、通信

部 1 9 6) については、任意の構成要素とすることができる。

ここで処理部 1 0 0 は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ (CPU、DSP 等)、或いはASIC (ゲートアレイ等) などのハードウェアや、所与のプログラム (ゲームプログラム) により実現できる。

操作部 1 6 0 は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、筐体などのハードウェアにより実現できる。

記憶部 1 7 0 は、処理部 1 0 0 や通信部 1 9 6 などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

情報記憶媒体 (コンピュータにより使用可能な記憶媒体) 1 8 0 は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク (CD、DVD)、光磁気ディスク (MO)、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ (ROM) などのハードウェアにより実現できる。処理部 1 0 0 は、この情報記憶媒体 1 8 0 に格納される情報に基づいて本発明 (本実施形態) の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体 1 8 0 には、本発明 (本実施形態) の手段 (特に処理部 1 0 0 に含まれるブロック) をコンピュータに実現させるための情報 (プログラム或いはデータ) が格納される。

なお、情報記憶媒体 1 8 0 に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部 1 7 0 に転送されることになる。また情報記憶媒体 1 8 0 に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも 1 つを含むものである。

表示部 1 9 0 は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、或いはHMD (ヘッドマウントディスプレイ) などのハードウェアにより実現できる。

音出力部 1 9 2 は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、

その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

携帯型情報記憶装置 194 は、プレーヤの個人データやセーブデータなどが記憶されるものであり、この携帯型情報記憶装置 194 としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などを考えることができる。

- 5      通信部 196 は、外部（例えばホスト装置や他のゲームシステム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用 A S I C などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

- 10      なお本発明（本実施形態）の手段を実現（実行）するためのプログラム或いはデータは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 196 を介して情報記憶媒体 180 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

- 15      処理部 100 は、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 を含む。

- 20      ここでゲーム処理部 110 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進捗処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（1 又は複数のプリミティブ面）の位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点の位置（仮想カメラの位置）や視線角度（仮想カメラの回転角度）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置するための処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部 160 からの操作データや、携帯型情報記憶装置 194 からの個人データ、保存データや、ゲームプログラムなどに  
25      基づいて行う。

ゲーム処理部 110 は移動・動作演算部 112 を含む。

ここで移動・動作演算部 112 は、車などのオブジェクトの移動情報（位置

より具体的には、移動・動作演算部 112 は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば 1 フレーム（1 / 60 秒）毎に求める処理を行う。例えば（k - 1）フレームでのオブジェクトの位置を  $P_{Mk-1}$ 、速度を  $V_{Mk-1}$ 、加速度を  $A_{Mk-1}$ 、1 フレームの時間を  $\Delta t$  とする。すると k フレームでのオブジェクトの位置  $P_{Mk}$ 、速度  $V_{Mk}$  は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

$$10 \quad P M_k = P M_{k-1} + V M_{k-1} \times \Delta t \quad (1)$$

$$V_{Mk} = V_{Mk-1} + A_{Mk-1} \times \Delta t \quad (2)$$

画像生成部 130 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって各種の画像処理を行い、例えばオブジェクト空間内で仮想カメラ（視点）から見える画像を生成して、表示部 190 に出力する。また、音生成部 150 は、ゲーム

15 処理部 110 からの指示等にしたがって各種の音処理を行い、BGM、効果音、音声などの音を生成し、音出力部 192 に出力する。

なお、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 の機能は、  
 その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てをプログラムにより  
 実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現して  
 もよい。

画像生成部 130 は、ジオメトリ処理部 132（3次元演算部）、中間バッファ描画部 134、フレームバッファ描画部 136、画像エフェクト部 140、画像合成部 142 を含む。

ここで、ジオメトリ処理部 132 は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3次元演算）を行う。そして、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点座標などの形状データ、或いは頂点テクスチャ座標、輝度データ等）は、記憶部 170 のメインメモリ 172 に保存される。

中間バッファ描画部 134 は、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクト（例えば炎、キャラクタ）の画像を、フレームバッファ 176 に描画する代わりに、中間バッファ 174 に一時的に描画するための処理を行う。

5 フレームバッファ描画部 136 は、中間バッファ 174 に描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、中間バッファ 174 からフレームバッファ 176 に再描画するための処理を行う。

10 なお、フレームバッファ 176 へのオブジェクトの描画は、例えば、オブジェクトの 3 次元情報に基づき描画位置が特定され且つ中間バッファ 174 の画像がテクスチャマッピングされるプリミティブ面（ポリゴン、自由曲面等）をフレームバッファ 176 に描画することで実現できる。

また、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、例えば、1 フレーム、4 フレーム、7 フレームというように離散したフレーム毎に中間バッファ 174 に描画するようにしてもよい。このようにすれば、オブジェクトのジオメトリ処理を離散したフレーム毎に行えば済むようになるため、処理負荷を軽減でき  
15 る。

フレームバッファ描画部 136 が含む陰面消去部 138 は、Z 値（奥行き値）が格納される Z バッファ（Z プレーン）を用いて、Z バッファ法のアルゴリズムにしたがった陰面消去を行う。但し、視点からの距離に応じてプリミティブ面をソーティングし、視点から遠い順にプリミティブ面を描画する奥行きソート法（Z ソート法）などにより陰面消去を行ってもよい。  
20

そして、陰面消去部 138 は、複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合には、各プリミティブ面の Z 値（奥行き値）に基づきプリミティブ面同士の陰面消去を行う。

例えばジオメトリ処理後の第 1、第 2 のオブジェクトの画像を中間バッファ  
25 174 に描画し、その後、これらの画像の各々がテクスチャマッピングされた第 1、第 2 のプリミティブ面をフレームバッファ 176 に描画する場合を考える。この場に、陰面消去部 138 は、第 1 のプリミティブ面の Z 値と第 2 のプリミティブ面の Z 値に基づいて第 1、第 2 のプリミティブ面同士の陰面消去を

行うことになる。これにより、1つのオブジェクトのパーツが他のオブジェクトを突き抜けてしまうなどの不具合を防止できる。

5 画像エフェクト部140は、中間バッファ174に描画された画像をフレームバッファ176に描画する前に、中間バッファ174上の画像に対して種々の画像エフェクト処理（画像変換処理）を施す。例えば、飛行機のアフターバーナーに生じる陽炎を表現する場合には、ピクセル入れ替え処理（色情報をピクセル単位で入れ替える処理）やピクセル平均処理（あるピクセルの色情報にその周囲のピクセルの色情報をブレンドする処理）などの画像エフェクト処理を行う。また、キャラクタの影を生成する場合には、使用するカラーテーブルを、影を表現するためのカラーテーブルに切り替えるなどの画像エフェクト処理を行う。

15 画像合成部142は、中間バッファ174に描画された画像をフレームバッファ176に描画する前に、当該フレームにおいて中間バッファ174に描画された画像と過去のフレームにおいて中間バッファ174に描画された画像とを合成する処理を行ったり、中間バッファ174に描画された画像とフレームバッファ176に描画された画像とを合成する処理を行ったりする。

20 なお、本実施形態のゲームシステムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

## 25 2. 本実施形態の特徴

### 2. 1 中間バッファへの一時描画

さて、本実施形態では図2のA1に示すように、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトOB（キャラクタ）の画像を、フレームバッファに直ぐ



に描画せずに、まず、中間バッファに一時的に描画する。そして、その後、図2のA2に示すように、中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトOBの画像を、中間バッファからフレームバッファに描画する。

5       ここで、中間バッファは、例えばVRAM上においてフレームバッファとは別の領域に確保されているバッファである。ジオメトリ処理後のオブジェクトOBの画像は、通常は、直接にフレームバッファに描画されるが、本実施形態では、この画像を中間バッファに一時的に描画した後にフレームバッファに描画している。

10       このようにすることで、中間バッファ上の画像に画像エフェクト処理を施し、エフェクト処理後の画像をフレームバッファに描画したり、中間バッファ上で種々の画像合成処理を行い、合成処理後の画像をフレームバッファに描画したり、中間バッファの画像を全てのフレームで更新せずに離散したフレーム毎に更新したりする処理などが可能になる。

15       なお、オブジェクトOBの画像を中間バッファに描画する際には、フレームバッファへの描画の際と同様の視点情報（視点位置、視線角度、又は画角等）を用いて描画するようにする。従って、例えばオブジェクトOBの正面に仮想カメラ（視点）10が位置する場合には、オブジェクトOBを正面から見たときに得られる画像が中間バッファに描画されるようになる。また、オブジェクトOBの横に仮想カメラ10が位置する場合には、オブジェクトOBを横から  
20       見たときに得られる画像が中間バッファに描画されるようになる。このようにすることで、中間バッファからフレームバッファにオブジェクトOBの画像を描画する際に、ジオメトリ処理を再度行わなくて済むようになり、処理負荷を軽減できる。

25       また、中間バッファからフレームバッファにオブジェクトOBの画像を描画する際には、その画像を、オブジェクトOBの3次元情報（位置、回転角度）に基づき特定される描画位置（描画領域）に描画するようにする。より具体的には、オブジェクトOBの代表点の3次元情報に基づき特定される描画位置に、オブジェクトOBの画像を描画するようにする。

## 2. 2 テクスチャマッピングを利用したフレームバッファへの描画

本実施形態では、図3のB1に示すように、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を中間バッファに描画し、描画された画像をテクスチャTEXTとして設定する。そして、図3のB2に示すように、このテクスチャTEXTがマッピングされたプリミティブ面PS（ポリゴン、自由曲面等）を、オブジェクトOBの3次元情報に基づき特定される描画位置DPに描画している。

このようにすれば、中間バッファの画像をプリミティブ面PSにテクスチャマッピングするだけという簡素で負荷の少ない処理で、中間バッファからフレームバッファへのオブジェクトOBの画像描画を実現できるようになる。また、プリミティブ面は、オブジェクトOBの3次元情報に基づき特定される描画位置DPに描画されるため、適正なパース表現や陰面消去も実現できるようになる。

なお、中間バッファの画像をテクスチャTEXTとして用いる場合、図3のB3に示す部分（オブジェクトの周囲の部分）が透明になるように、 $\alpha$ 値を設定しておくことが望ましい。このようにすれば、フレームバッファ上において図3のB3に示す部分が透明になり、その後ろにある背景等の画像が透けて見えるようになる。

さて、本実施形態では、図4に示すように複数のオブジェクトOB1とOB2が存在する場合に、以下に説明するような手法で陰面消去を行っている。

即ち図4のC1、C2に示すように、ジオメトリ処理後のオブジェクトOB1、OB2の画像を中間バッファに描画し、描画された画像をテクスチャTEXT1、TEXT2として設定する。そして、図4のC3、C4に示すように、このテクスチャTEXT1、TEXT2がマッピングされたプリミティブ面PS1、PS2を、オブジェクトOB1、OB2の3次元情報に基づき特定される描画位置DP1、DP2に描画する。そして、描画位置DP1、DP2が含むZ値Z1、Z2に基づき、プリミティブ面PS1、PS2同士の陰面消去を行う。図4のC1、C2の場合には、 $Z2 > Z1$ となっており、プリミティブ面PS2の方がPS1よりも奥にある。従って、プリミティブ面PS2がプリミティ

ブ面 P S 1 により陰面消去され、オブジェクト O B 2 の画像が O B 1 の画像の奥に隠れて見えるようになる。

5 以上のような手法によれば、オブジェクト O B 1、O B 2 の 3 次元情報が反映された適切な陰面消去が可能になる。また、プリミティブ面 P S 1、P S 2 には、ジオメトリ処理後のオブジェクト O B 1、O B 2 の画像がマッピングされるため、適切な立体表現とパース表現を実現できる。更にこの手法によれば、プリミティブ面 P S 1、P S 2 は面状になっているため、例えばオブジェクト O B 2 が突き出した手がオブジェクト O B 1 を突き抜けてしまうような不具合も生じない。従って、多数の移動オブジェクトが登場するゲームに最適なゲーム  
10 画像を生成できるようになる。

さて、オブジェクト O B の影を表現するために、本実施形態では以下に説明するような手法も採用している。

15 即ち図 5 の D 1 に示すように、ジオメトリ処理後のオブジェクト O B の画像を中間バッファに描画し、描画された画像をテクスチャ T E X として設定する。そして、図 5 の D 2、D 3 に示すように、1 つのオブジェクト O B の 3 次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面 P S 1、P S 2 をフレームバッファに描画すると共に、プリミティブ面 P S 1、P S 2 に対してテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせる。

20 より具体的には、プリミティブ面 P S 1 に対しては、通常のカラータブル C T 1 を用いてテクスチャ T E X をマッピング（インデックスカラー・テクスチャマッピング）する。一方、プリミティブ面 P S 2 に対しては、影表現用のカラータブル C T 2（全てのインデックス番号の色が、ほぼ黒に設定されているカラータブル）を用いてテクスチャ T E X をマッピングする。

25 このようにすれば、異なるカラータブル C T 1、C T 2 を用いてテクスチャ T E X をプリミティブ面 P S 1、P S 2 にマッピングするだけという簡素な処理で、オブジェクトの影を表現できるようになる。

なお、影のテクスチャがマッピングされるプリミティブ面 P S 2 は、プリミティブ面 P S 1 を逆さにして裏にすることで生成できる。また、プリミティブ

面 P S 2 の形状は、光源の位置又は方向などに応じて変形（例えば斜形変形）  
することが望ましい。

### 2. 3 画像エフェクト処理

5 本実施形態では、中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画  
する前に、中間バッファ上の画像に対して種々の画像エフェクト処理を施すよ  
うにしている。

例えば、飛行機のアフターバーナー（炎）の陽炎を表現する場合には、以下  
のような手法を採用する。

10 即ち図 6 の E 1 に示すように、まず、ジオメトリ処理後のオブジェクト O B  
（炎）の画像を中間バッファに描画する。次に、E 2 に示すように、描画され  
た中間バッファの画像に対して、ピクセル入れ替えやピクセル（ドット）平均  
などの画像エフェクト処理を施す。そして E 3 に示すように、画像エフェクト  
処理が施された中間バッファ上の画像を、フレームバッファに描画する。

15 以上のようにすることで、炎の熱によりその周囲の空気が暖められ、空気の  
密度分布にムラができることでそこを通過する光が不規則に屈折し、まるで何  
かがゆらゆらと揺らめいて見えるような陽炎の表現が可能になる。

例えば、画像エフェクト処理を実現する 1 つの手法として、(M1) フレームバ  
ッファにオブジェクトの画像を描画し、(M2) フレームバッファから描画された  
画像を読み出し、(M3) 読み出された画像に画像エフェクト処理を施し、(M4) 画  
20 像エフェクト処理が施された画像をフレームバッファに描画するという手法を  
考えることもできる。

しかしながら、この手法によると、上記のように (M1), (M2), (M3), (M4) の 4 つ  
の処理が必要になる。

25 これに対して本実施形態では、(N1) 中間バッファにオブジェクトの画像を描  
画し、(N2) 中間バッファの画像に画像エフェクト処理を施し、(N3) 画像エフェ  
クト処理が施された画像をフレームバッファに描画するというように、  
(N1), (N2), (N3) の 3 つの処理で済む。従って、(M1), (M2), (M3), (M4) の 4 つの処  
理が必要な上記手法に比べて処理負荷を大幅に軽減できる。

なお、図 7 A、図 7 B、図 7 C に示すように、ピクセル入れ替え処理では、任意の 2 つのピクセルの色情報を入れ替える。例えば図 7 B では、R と H のピクセルの色情報が入れ替わっており、図 7 C では、J と Q のピクセルの色情報が入れ替わっている。図 7 A、図 7 B、図 7 C に示すようなピクセル入れ替え処理を行うことで、擬似的に光が屈折したかのように見える表現が可能になる。

また、図 8 A、図 8 B、図 8 C に示すように、ピクセル平均処理では、ピクセル（ドット）の色情報に、その周囲のピクセルの色情報をブレンド（混合）する。例えば、A 3 3 のピクセルの色情報に、その周囲の A 2 2、A 2 3、A 2 4、A 3 2、A 3 4、A 4 2、A 4 3、A 4 4 の色情報をブレンドする。即ち、ブレンド係数が図 8 B のように設定されていたとすると、A 3 3 のピクセルの色情報は下式のようにになる。

$$A_{33} = (\alpha \times A_{33} + \beta \times Q) / R$$

$$Q = (A_{22} + A_{23} + A_{24} + A_{32} + A_{34} + A_{42} + A_{43} + A_{44})$$

$$R = \alpha + 8 \times \beta$$

以上のようなピクセル平均処理を全てのピクセルに対して行うことで、画像のぼかし表現が可能になる。

なお、画像エフェクト処理としては、ピクセル平均処理、ピクセル入れ替え処理以外にも、例えばモザイク処理、輝度変換処理等の種々のエフェクト処理を考えることができる。

## 2. 4 中間バッファ上での画像合成

本実施形態では、中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファ上の画像を用いた種々の画像合成処理を行っている。

例えば図 9 では、オブジェクト O B（炎）の形状をアニメーション情報に基づき変形（アニメーション）させている。この場合に、本実施形態では図 9 の F 1 に示すように、過去のフレーム（例えば N - 5 フレーム ~ N - 1 フレーム）において中間バッファに描画された画像をクリアせずに保存しておく。そして F 2 に示すように、これらの保存された過去のフレームの画像と、当該フレーム（N フレーム）において中間バッファに描画された画像とを合成する。そし

て、F 3 に示すように、合成された画像をフレームバッファに描画する。

このようにすることで、過去のフレームの画像が残像のように表示されて見えるようになり、炎が揺らめいている様子をリアルに表現できるようになる。

5      なお、過去のフレームの画像を合成する際には、現在のフレームに近いフレームの画像ほど合成比率（ $\alpha$  値等）が高くなるように画像合成処理を行うことが望ましい。また、図 9 では過去 5 フレームまでの画像を保存しているが、保存しておく画像のフレーム数は任意である。

10      また図 10 では、フレームバッファの画像（例えば 1 フレーム前に描画された画像）を中間バッファに描き戻し、描き戻した画像を中間バッファの画像と合成し、合成後の画像をフレームバッファに再描画している。

15      例えば炎の陽炎をリアルに表現するためには、炎の後ろに表示されている背景（空等）の色情報を炎の色情報と合成（ $\alpha$  合成等）することが望ましい。図 10 のように、フレームバッファの画像を中間バッファに描き戻して中間バッファの画像と合成するようにすれば、背景の色情報と炎の色情報が合成されたリアルな陽炎表現を実現できる。また、フレームバッファの画像を描き戻すようにすれば、飛行機が移動して炎の後ろに表示される背景が変化した場合にも、変化した背景の画像と中間バッファの画像とが合成されるようになり、よりリアルな画像表現が可能になる。

## 2. 5    離散したフレーム毎での中間バッファへの描画

20      本実施形態では、ジオメトリ処理後の画像を、離散したフレーム（間引きフレーム）で、中間バッファに描画している。即ち、中間バッファの画像を全てのフレームでは更新せずに、離散したフレーム毎に更新している。

25      例えば図 11 の G 1、G 3 に示すように、N フレームと N + 2 フレームではジオメトリ処理後のオブジェクト O B の画像が中間バッファに描画され、中間バッファの画像が更新される。一方、G 2 に示すように、N + 1 フレームではジオメトリ処理後のオブジェクト O B の画像は中間バッファに描画されず、中間バッファの画像は更新されない。なお、中間バッファからフレームバッファへのオブジェクトの画像の描画は、特に限定されないが全てのフレームで行わ

れる。

このようにすれば、オブジェクトOBに対するジオメトリ処理や、オブジェクトOBの画像の中間バッファへの描画処理を、全てのフレームで行わなくて済むようになる。従って、処理負荷を大幅に軽減化できる。

- 5       そして、例えばN+1フレームでは、NフレームでのオブジェクトOBの画像が中間バッファ上に存在するため、図11のG4に示すように、N+1フレームにおいてもオブジェクトOBの画像を適正に表示できることになる。

- 10       なお図11では、2フレーム毎にオブジェクトOBの画像を中間バッファに描画しているが、Mフレーム毎 ( $M \geq 3$ ) にオブジェクトOBの画像を中間バッファに描画するようにしてもよい。Mを大きくすればするほど、オブジェクトOBの動きのスムーズさが失われる反面、ジオメトリ処理や中間バッファへの描画処理の負担を、より軽減できるようになる。

- 15       また、中間バッファへの描画フレームが図11のように間引きされた場合にも、オブジェクトOBの動きのスムーズさが失われないようにするために、中間バッファの画像がマッピングされるプリミティブ面の描画位置については、全てのフレームで更新することが望ましい。即ち、プリミティブ面をフレーム単位で移動させながら、そのプリミティブ面に中間バッファの画像をマッピングするようにする。

- 20       さて、本実施形態では、ジオメトリ処理後の複数のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する場合に、例えばNフレームでは第Kのオブジェクトの画像を中間バッファに描画し、N+1フレームでは第Kのオブジェクトの画像は中間バッファに描画せずに第Lのオブジェクトの画像を中間バッファに描画するようにしている。

- 25       例えば図12のH1に示すように、Nフレームではジオメトリ処理後のオブジェクトOB1の画像が中間バッファに描画され、中間バッファの画像が更新されるが、オブジェクトOB2、OB3の画像は中間バッファに描画されず、中間バッファの画像は更新されない。

また図12のH2に示すように、N+1フレームではジオメトリ処理後のオ

ブジェクトOB 2の画像が中間バッファに描画されるが、オブジェクトOB 1、OB 3の画像は中間バッファに描画されない。

また図12のH3に示すように、N+2フレームではジオメトリ処理後のオブジェクトOB 3の画像が中間バッファに描画されるが、オブジェクトOB 1、OB 2の画像は中間バッファに描画されない。

このようにすれば、複数のオブジェクトが画面上に登場する場合にも、各フレームにおいて中間バッファへのオブジェクトの描画は1回で済むようになる。従って、オブジェクトの数が増えることで、1フレーム以内でのオブジェクトの描画が間に合わなくなってしまう事態を防止できる。このため、多数のオブジェクト（キャラクタ）が登場するスポーツゲームなどに最適なゲーム画像を生成できるようになる。

なお、図12では、各フレームにおいて1つのオブジェクトの画像だけを中間バッファに描画しているが、各フレームにおいて中間バッファに描画するオブジェクトの画像の数は任意である。

### 3. 本実施形態の処理

次に、本実施形態の処理の詳細例について、図13、図14のフローチャートを用いて説明する。

まず、図9で説明したように、アニメーション情報に基づき変形するオブジェクトに対してジオメトリ処理を行い、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する（ステップS1）。

次に、オブジェクトの代表点に対してジオメトリ処理を行い、フレームバッファでのオブジェクトの描画位置を求める（ステップS2）。

次に、中間バッファに描画された画像を中間バッファ内の別の領域にコピーして保存する（ステップS3）。そして、図9で説明したように、当該フレームにおいて中間バッファに描画された画像と、過去のフレームにおいて中間バッファに描画された画像を合成する（ステップS4）。

次に、図10で説明したように、フレームバッファにおいてオブジェクトの描画範囲にある画像を、中間バッファに描き戻す（ステップS5）。そして、



中間バッファの画像と、中間バッファに描き戻された画像を合成し、合成後の画像に対して図6～図8Bで説明したような画像エフェクト処理を施す（ステップS6）。

5 次に、図3で説明したように、フレームバッファでのオブジェクトの描画位置（ステップS2で求められた位置）に、中間バッファの画像がテクスチャマッピングされたプリミティブ面（ポリゴン）を描画する（ステップS7）。

図14は、離散したフレーム毎に中間バッファに画像を描画する処理のフローチャートである。

10 まず、処理対象となるオブジェクトが、当該フレームでジオメトリ処理を行うオブジェクトか否かを判断する（ステップS10）。そして、処理対象オブジェクトが、当該フレームでジオメトリ処理を行うオブジェクトであった場合には、図12で説明したように、そのオブジェクトに対してジオメトリ処理を行い、ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する（ステップS11）。次に、図6で説明したように、中間バッファに描画された画  
15 像に画像エフェクト処理を施したものを、中間バッファ内の別の領域に描画する（ステップS12）。

一方、処理対象オブジェクトが、当該フレームでジオメトリ処理を行うオブジェクトでなかった場合には、ステップS11、S12の処理を省略する。これにより、処理負荷を大幅に軽減できる。

20 次に、オブジェクトの代表点に対してジオメトリ処理を行い、フレームバッファでのオブジェクトの描画位置と、そのオブジェクトの影の描画位置を求める（ステップS13）。そして、フレームバッファでのオブジェクトの描画位置に、中間バッファの画像がテクスチャマッピングされたプリミティブ面を描画する（ステップS14）。また、図5で説明したように、フレームバッファ  
25 での影の描画位置に、画像エフェクト処理（影生成処理）が施された画像がテクスチャマッピングされたプリミティブ面を描画する（ステップS15）。このようにすることで、少ない処理負荷でオブジェクトの影を表示できるようになる。

#### 4. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図15を用いて説明する。

メインプロセッサ900は、CD982（情報記憶媒体）に格納されたプログラム、通信インターフェース990を介して転送されたプログラム、或いはROM950（情報記憶媒体の1つ）に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などの種々の処理を実行する。

コプロセッサ902は、メインプロセッサ900の処理を補助するものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、オブジェクトを移動させたり動作（モーション）させるための物理シミュレーションに、マトリクス演算などの処理が必要な場合には、メインプロセッサ900上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ902に指示（依頼）する。

ジオメトリプロセッサ904は、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、座標変換、透視変換、光源計算などの処理を行う場合には、メインプロセッサ900で動作するプログラムが、その処理をジオメトリプロセッサ904に指示する。

データ伸張プロセッサ906は、圧縮された画像データや音データを伸張するデコード処理を行ったり、メインプロセッサ900のデコード処理をアクセレートする処理を行う。これにより、オープニング画面、インターミッション画面、エンディング画面、或いはゲーム画面などにおいて、MPEG方式等で圧縮された動画像を表示できるようになる。なお、デコード処理の対象となる画像データや音データは、ROM950、CD982に格納されたり、或いは通信インターフェース990を介して外部から転送される。

描画プロセッサ910は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を高速に実行するものである。オ

プロジェクトの描画の際には、メインプロセッサ 900 は、DMA コントローラ 970 の機能を利用して、オブジェクトデータを描画プロセッサ 910 に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部 924 にテクスチャを転送する。すると、描画プロセッサ 910 は、これらのオブジェクトデータやテクスチャに基づいて、Z バッファなどを利用した陰面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ 922 に高速に描画する。また、描画プロセッサ 910 は、 $\alpha$  ブレンディング（半透明処理）、デプスキューイング、ミップマッピング、フォグ処理、バイリニア・フィルタリング、トライリニア・フィルタリング、アンチエイリアシング、シェーディング処理なども行うことができる。そして、1 フレーム分の画像がフレームバッファ 922 に書き込まれると、その画像はディスプレイ 912 に表示される。

サウンドプロセッサ 930 は、多チャンネルの ADPCM 音源などを内蔵し、BGM、効果音、音声などの高品位のゲーム音を生成する。生成されたゲーム音は、スピーカ 932 から出力される。

ゲームコントローラ 942 からの操作データや、メモ리카ード 944 からのセーブデータ、個人データは、シリアルインターフェース 940 を介してデータ転送される。

ROM 950 にはシステムプログラムなどが格納される。なお、業務用ゲームシステムの場合には、ROM 950 が情報記憶媒体として機能し、ROM 950 に各種プログラムが格納されることになる。なお、ROM 950 の代わりにハードディスクを利用するようにしてもよい。

RAM 960 は、各種プロセッサの作業領域として用いられる。

DMA コントローラ 970 は、プロセッサ、メモリ（RAM、VRAM、ROM 等）間での DMA 転送を制御するものである。

CD ドライブ 980 は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが格納される CD 982（情報記憶媒体）を駆動し、これらのプログラム、データへのアクセスを可能にする。

通信インターフェース 990 は、ネットワークを介して外部との間でデータ

転送を行うためのインターフェースである。この場合に、通信インターフェース 990 に接続されるネットワークとしては、通信回線（アナログ電話回線、ISDN）、高速シリアルバスなどを考えることができる。そして、通信回線を利用することでインターネットを介したデータ転送が可能になる。また、高速シリアルバスを利用することで、他のゲームシステムとの間でのデータ転送が可能になる。

なお、本発明の各手段は、その全てを、ハードウェアのみにより実現（実行）してもよいし、情報記憶媒体に格納されるプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムのみにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

そして、本発明の各手段をハードウェアとプログラムの両方により実現する場合には、情報記憶媒体には、本発明の各手段をハードウェアを利用して実現するためのプログラムが格納されることになる。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ 902、904、906、910、930 等に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ 902、904、906、910、930 等は、その指示と渡されたデータとに基づいて、本発明の各手段を実現することになる。

図 16A に、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ 1100 上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー 1102、ボタン 1104 等を操作してゲームを楽しむ。内蔵されるシステムボード（サーキットボード）1106 には、各種プロセッサ、各種メモリなどが実装される。そして、本発明の各手段を実現するための情報（プログラム又はデータ）は、システムボード 1106 上の情報記憶媒体であるメモリ 1108 に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

図 16B に、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ 1200 に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ 1202、1204 を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体である CD 1206、

或いはメモリカード１２０８、１２０９等に格納されている。

図１６Ｃに、ホスト装置１３００と、このホスト装置１３００とネットワーク１３０２（ＬＡＮのような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク）を介して接続される端末１３０４-１～１３０４-*n*とを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置１３００が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体１３０６に格納されている。端末１３０４-１～１３０４-*n*が、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置１３００からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末１３０４-１～１３０４-*n*に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置１３００がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末１３０４-１～１３０４-*n*に伝送し端末において出力することになる。

なお、図１６Ｃの構成の場合に、本発明の各手段を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して実行（実現）するようにしてもよい。また、本発明の各手段を実行（実現）するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

またネットワークに接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムをネットワークに接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリカード、携帯型ゲーム装置）を用いることが望ましい。

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の１の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

また本実施形態では、中間バッファの画像をフレームバッファに描画するために、中間バッファの画像がテクスチャマッピングされたプリミティブ面をフレームバッファに描画する手法を採用しているが、本発明は、このような手法に限定されない。例えば、フレームバッファ上の所与の描画領域に、中間バッファの画像を直接描画してもよい。

また、本発明の画像エフェクト処理は図6～図8Bで説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

また、オブジェクトの画像を離散したフレーム毎に中間バッファに描画する発明においては、描画するフレームが離散的であれば十分であり、どのようなフレームでオブジェクトの画像を中間バッファに描画するかは任意である。

また、本発明は種々のゲーム（格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレイヤーが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々のゲームシステム（画像生成システム）に適用できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 画像生成を行うゲームシステムであって、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、フレームバッファに描画する代わりに中間バッファに一時的に描画する中間バッファ描画手段と、

- 5      中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、中間バッファからフレームバッファに描画するフレームバッファ描画手段と、  
を含むことを特徴とするゲームシステム。

2. 請求項 1 において、

前記フレームバッファ描画手段が、

- 10      オブジェクトの 3 次元情報に基づき描画位置が特定され且つ中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像がテクスチャマッピングされるプリミティブ面を、フレームバッファに描画することを特徴とするゲームシステム。

3. 請求項 2 において、

- 15      前記フレームバッファ描画手段が、

複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合において、各プリミティブ面の奥行き値に基づきプリミティブ面同士の陰面消去を行うことを特徴とするゲームシステム。

4. 請求項 2 において、

- 20      前記フレームバッファ描画手段が、

1 つのオブジェクトの 3 次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画すると共に、該複数のプリミティブ面に対してテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせることを特徴とするゲームシステム。

- 25      5. 請求項 1 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファ上の画像に対して所与の画像エフェクト処理を施す手段を含むことを特徴とするゲームシステム。

6. 請求項 1 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、当該フレームにおいて中間バッファに描画された画像と過去のフレームにおいて中間バッファに描画された画像とを合成する手段を含むことを特徴とするゲームシステム。

7. 請求項 1 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファに描画された画像とフレームバッファに描画された画像とを合成する手段を含むことを特徴とするゲームシステム。

8. 請求項 1 において、

前記中間バッファ描画手段が、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、離散したフレーム毎に中間バッファに描画することを特徴とするゲームシステム。

9. 請求項 8 において、

前記中間バッファ描画手段が、

ジオメトリ処理後の複数のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する場合において、第 N のフレームでは第 K のオブジェクトの画像を中間バッファに描画し、第 N + 1 のフレームでは前記第 K のオブジェクトの画像については中間バッファに描画せずに第 L のオブジェクトの画像を中間バッファに描画することを特徴とするゲームシステム。

10. 情報記憶媒体又は搬送波に具現化されるコンピュータ使用可能なプログラムであって、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、フレームバッファに描画する代わりに中間バッファに一時的に描画する中間バッファ描画手段と、

中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、中間バッファからフレームバッファに描画するフレームバッファ描画手段と、

をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプログラム。



1 1. 請求項 1 0 において、

前記フレームバッファ描画手段が、

オブジェクトの 3 次元情報に基づき描画位置が特定され且つ中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像がテクスチャマッピングされるプリミティブ面を、フレームバッファに描画することを特徴とするプログラム。

1 2. 請求項 1 1 において、

前記フレームバッファ描画手段が、

複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合において、各プリミティブ面の奥行き値に基づきプリミティブ面同士の陰面消去を行うことを特徴とするプログラム。

1 3. 請求項 1 1 において、

前記フレームバッファ描画手段が、

1 つのオブジェクトの 3 次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画すると共に、該複数のプリミティブ面に対してテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせることを特徴とするプログラム。

1 4. 請求項 1 0 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファ上の画像に対して所与の画像エフェクト処理を施す手段をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプログラム。

1 5. 請求項 1 0 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、当該フレームにおいて中間バッファに描画された画像と過去のフレームにおいて中間バッファに描画された画像とを合成する手段をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプログラム。

1 6. 請求項 1 0 において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バ

ッファに描画された画像とフレームバッファに描画された画像とを合成する手段をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプログラム。

17. 請求項10において、

5 前記中間バッファ描画手段が、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、離散したフレーム毎に中間バッファに描画することを特徴とするプログラム。

18. 請求項17において、

前記中間バッファ描画手段が、

10 ジオメトリ処理後の複数のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する場合において、第Nのフレームでは第Kのオブジェクトの画像を中間バッファに描画し、第N+1のフレームでは前記第Kのオブジェクトの画像については中間バッファに描画せずに第Lのオブジェクトの画像を中間バッファに描画することを特徴とするプログラム。

15 19. 画像生成を行うための画像生成方法であって、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、フレームバッファに描画する代わりに中間バッファに一時的に描画し、

中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、中間バッファからフレームバッファに描画することを特徴とする画像生成方法。

20 20. 請求項19において、

オブジェクトの3次元情報に基づき描画位置が特定され且つ中間バッファに描画されたジオメトリ処理後のオブジェクトの画像がテクスチャマッピングされるプリミティブ面を、フレームバッファに描画することを特徴とする画像生成方法。

25 21. 請求項20において、

複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合において、各プリミティブ面の奥行き値に基づきプリミティブ面同士の陰面消去を行うことを特徴とする画像生成方法。

22. 請求項20において、

1つのオブジェクトの3次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画すると共に、該複数のプリミティブ面に対してテクスチャマッピングされる画像を互いに異ならせることを特徴とする画像生成方法。

23. 請求項19において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファ上の画像に対して所与の画像エフェクト処理を施すことを特徴とする画像生成方法。

24. 請求項19において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、当該フレームにおいて中間バッファに描画された画像と過去のフレームにおいて中間バッファに描画された画像とを合成することを特徴とする画像生成方法。

25. 請求項19において、

中間バッファに描画された画像をフレームバッファに描画する前に、中間バッファに描画された画像とフレームバッファに描画された画像とを合成することを特徴とする画像生成方法。

26. 請求項19において、

ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を、離散したフレーム毎に中間バッファに描画することを特徴とする画像生成方法。

27. 請求項26において、

ジオメトリ処理後の複数のオブジェクトの画像を中間バッファに描画する場合において、第Nのフレームでは第Kのオブジェクトの画像を中間バッファに描画し、第N+1のフレームでは前記第Kのオブジェクトの画像については中間バッファに描画せずに第Lのオブジェクトの画像を中間バッファに描画することを特徴とする画像生成方法。

## 要 約 書

- 少ない処理負荷でリアルな画像を生成できるゲームシステム、プログラム及び画像生成方法を提供することが目的である。ジオメトリ処理後のオブジェクトOBの画像を中間バッファに一時的に描画し、中間バッファの画像をフレームバッファに描画する。オブジェクトOBの3次元情報で描画位置DPが特定され中間バッファの画像がマッピングされるプリミティブ面PSを、フレームバッファに描画する。複数のオブジェクトに対応する複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画する場合、各プリミティブ面の奥行き値に基づき陰面消去を行う。1つのオブジェクトの3次元情報に基づき描画位置が特定される複数のプリミティブ面をフレームバッファに描画して影を表現する。中間バッファの画像に画像エフェクト処理を施したり過去のフレームの画像と合成してから、フレームバッファに描画する。ジオメトリ処理後のオブジェクトの画像を離散したフレーム毎に中間バッファに描画する。

FIG. 1

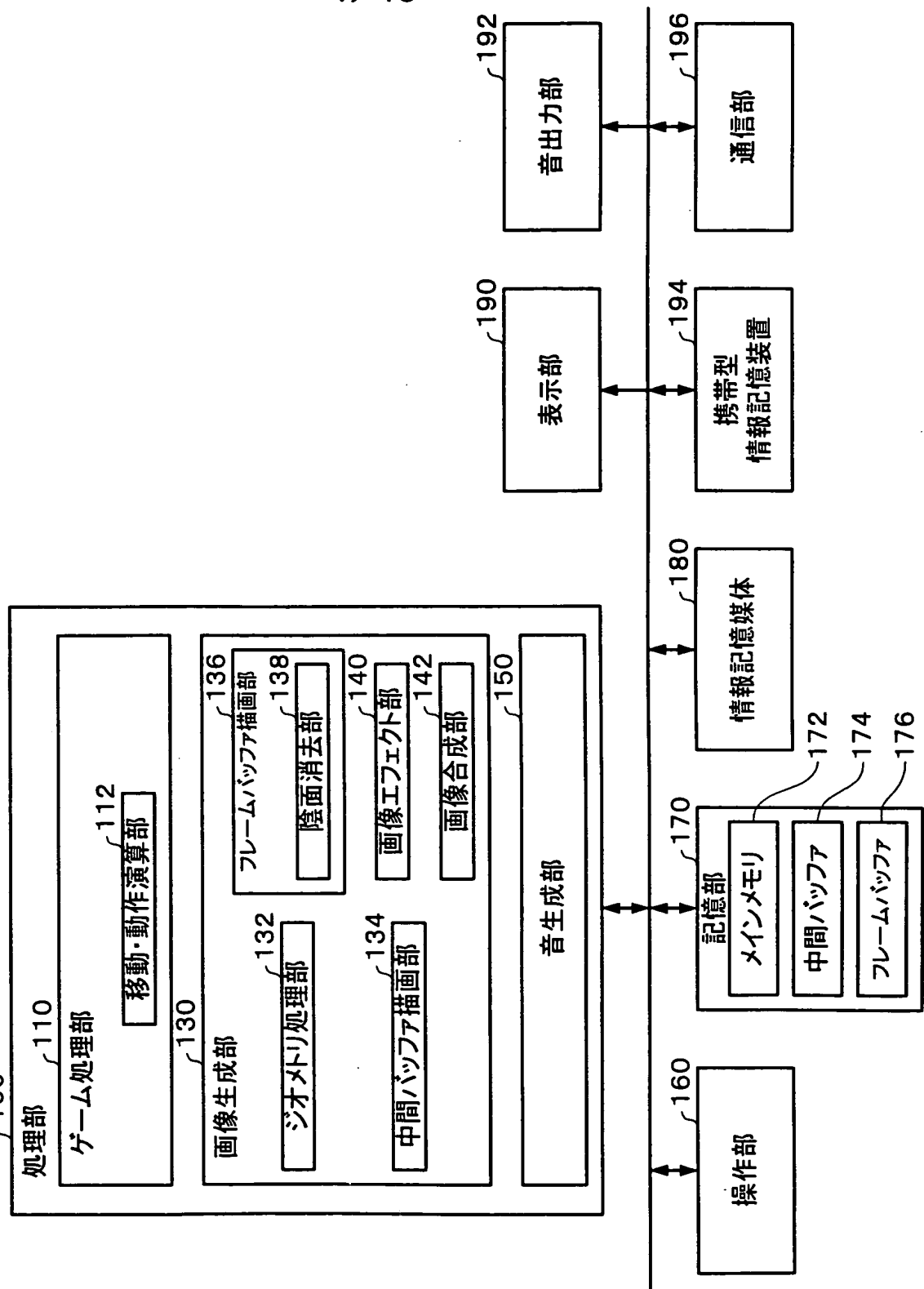


FIG. 2

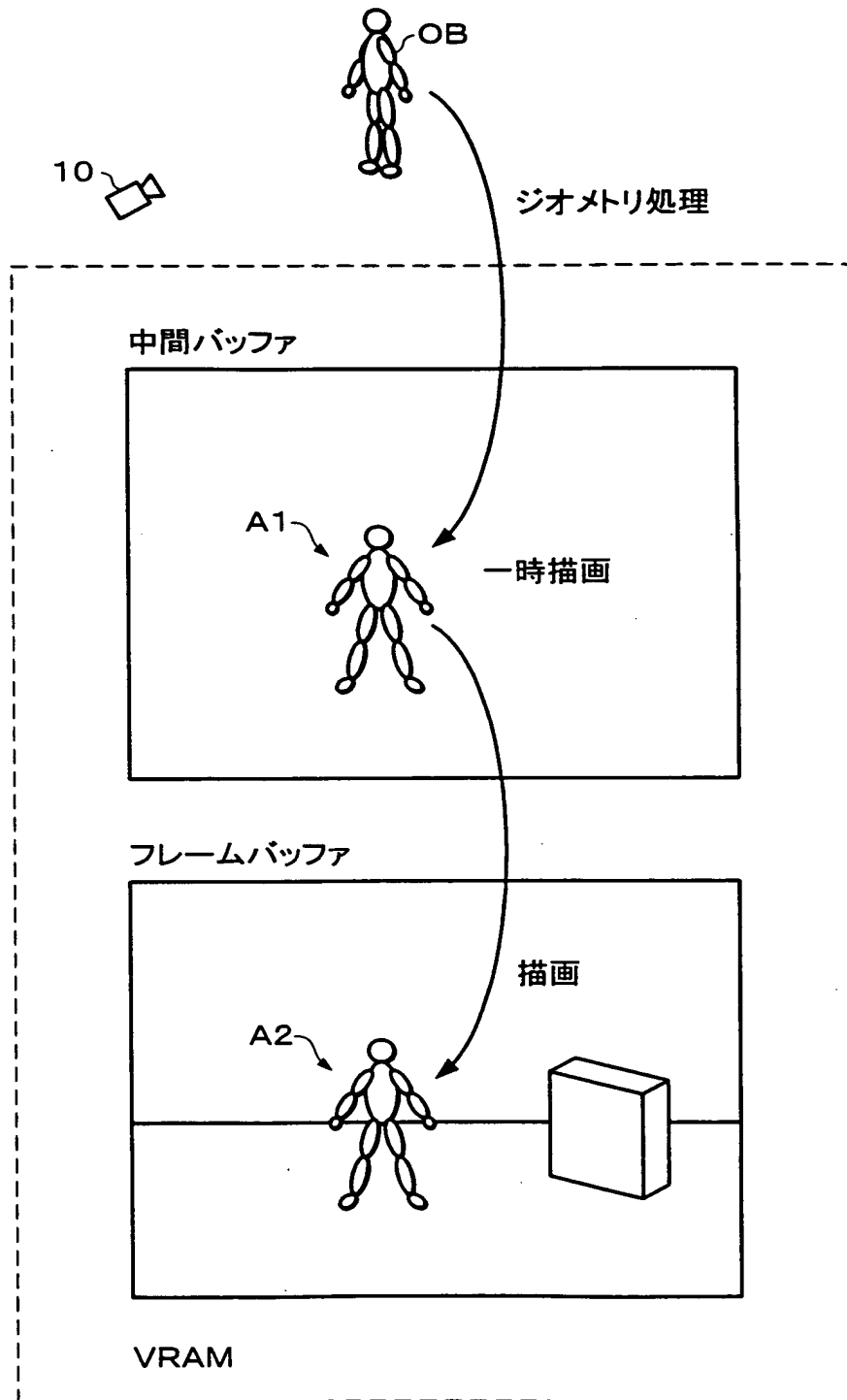


FIG. 3

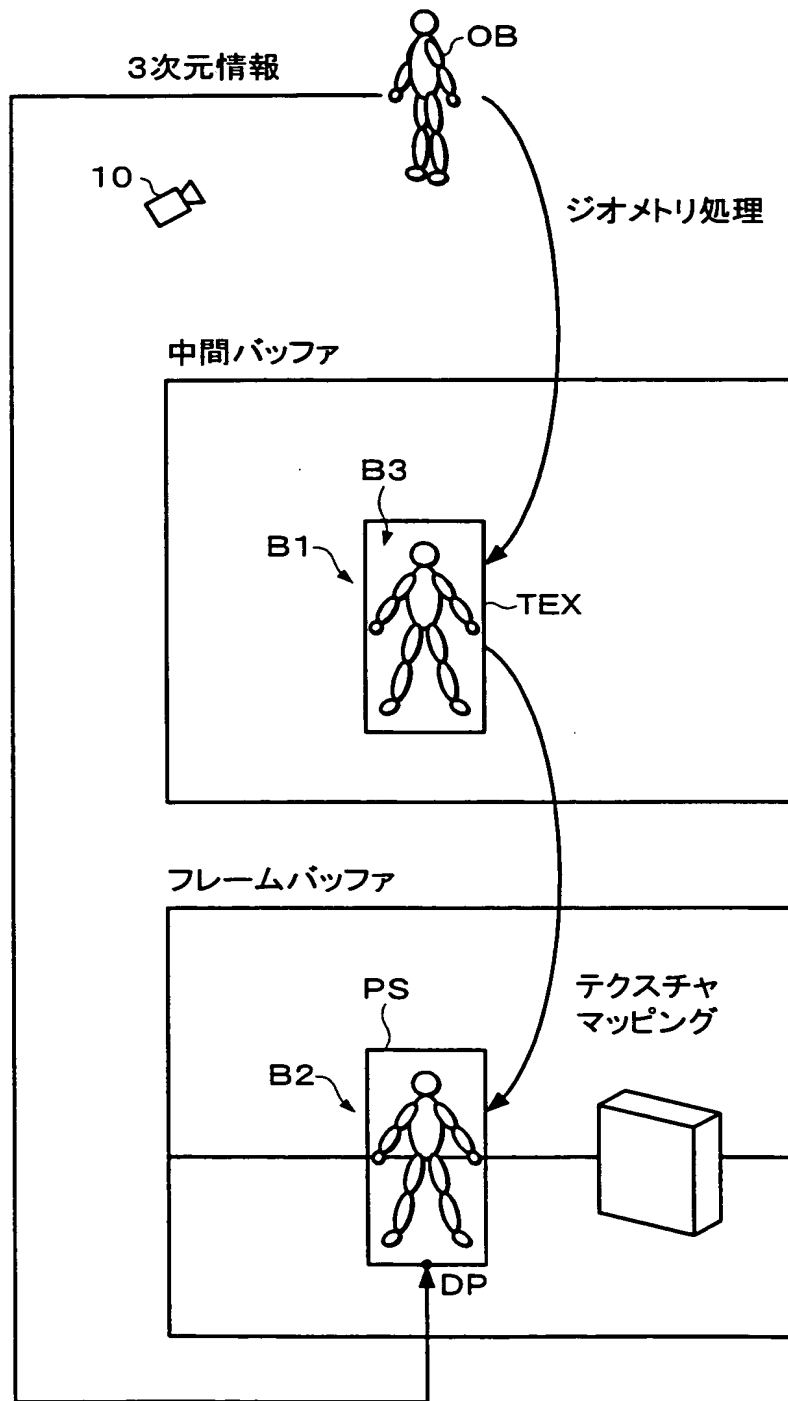


FIG. 4

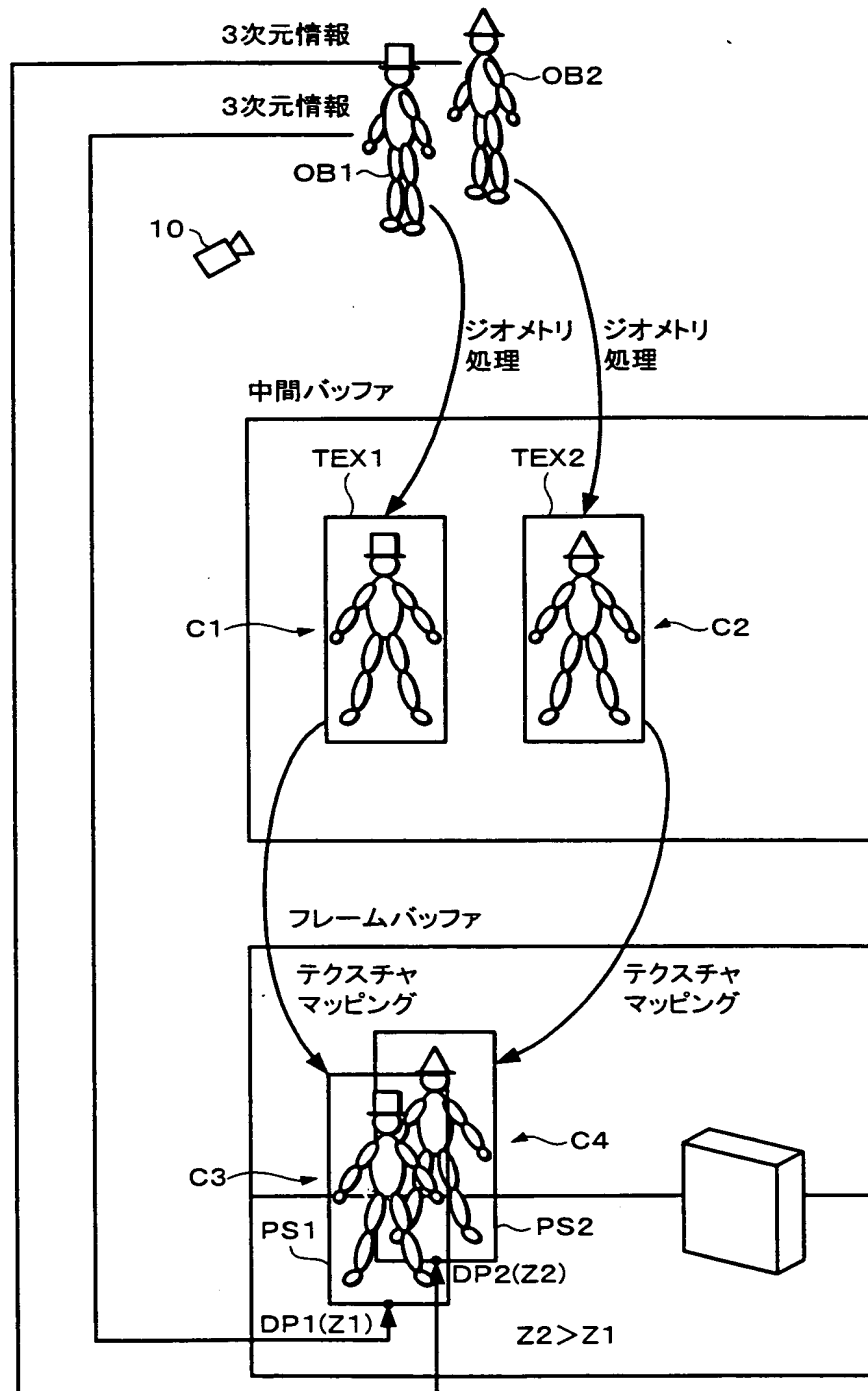




FIG. 5

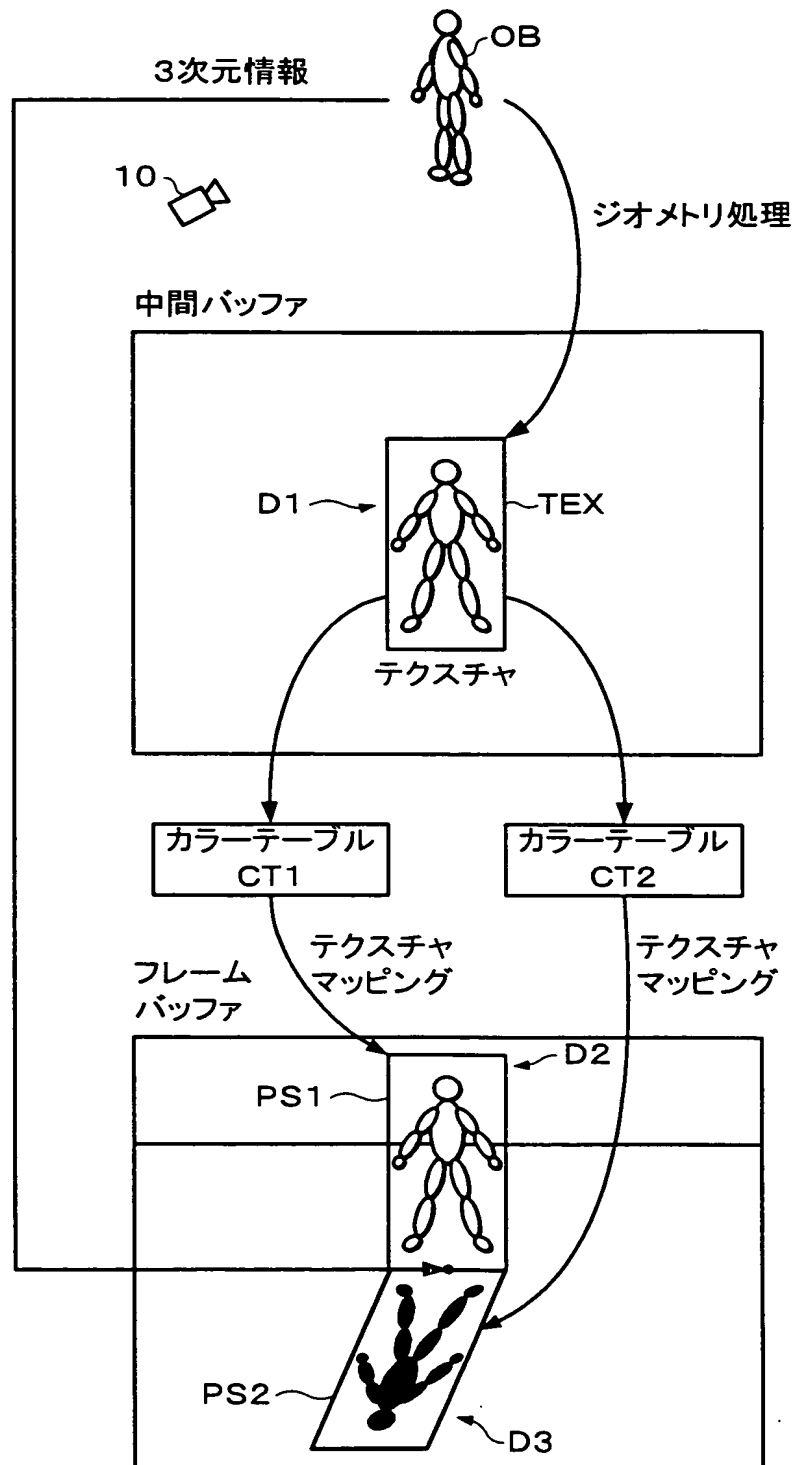
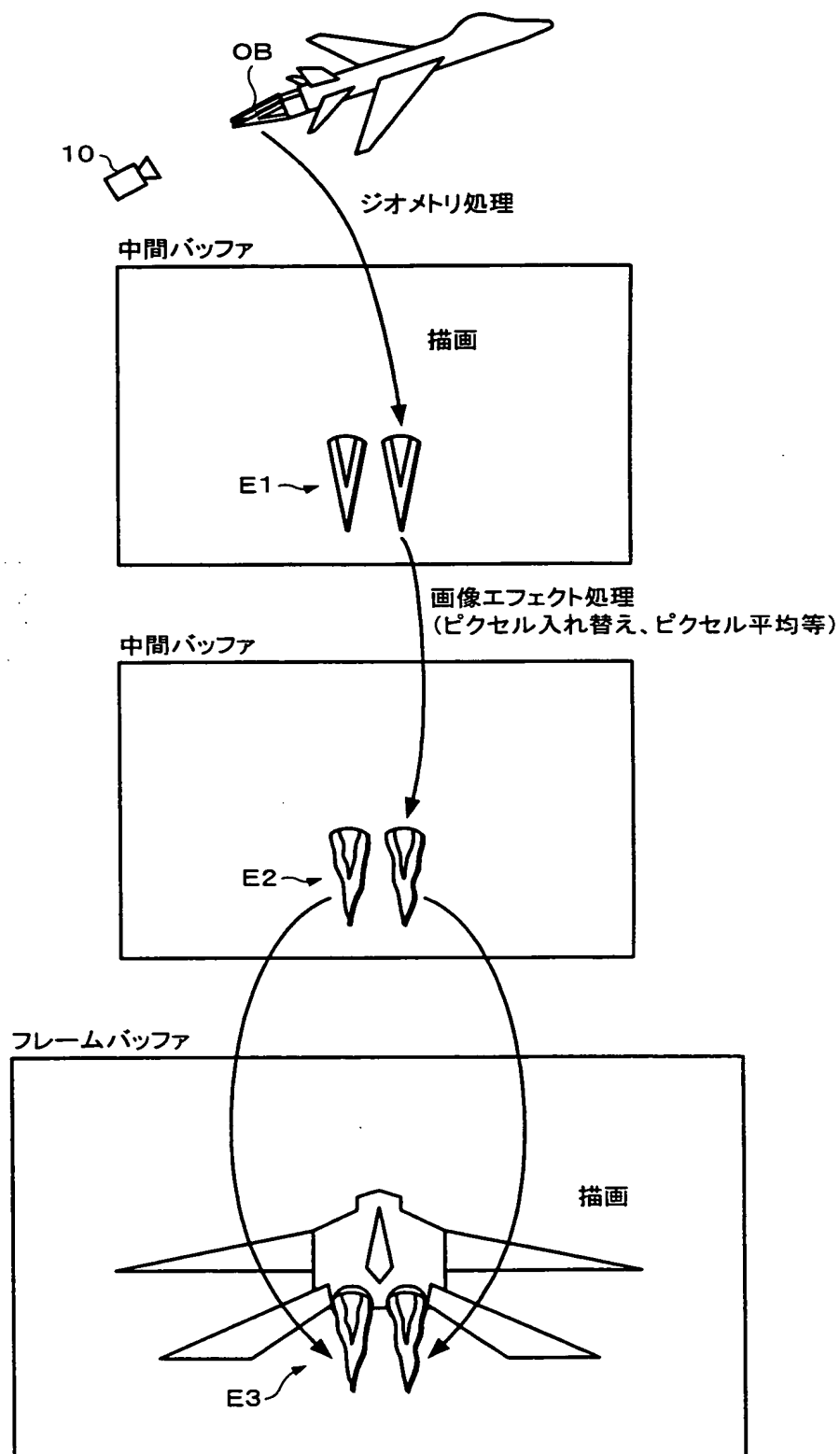


FIG. 6



ピクセル入れ替え

**FIG. 7A**

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y

**FIG. 7B**

A	B	C	D	E
F	G	R	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	H	S	T
U	V	W	X	Y

**FIG. 7C**

A	B	C	D	E
F	G	R	I	Q
K	L	M	N	O
P	J	H	S	T
U	V	W	X	Y

ピクセル平均(ドット平均)

**FIG. 8A**

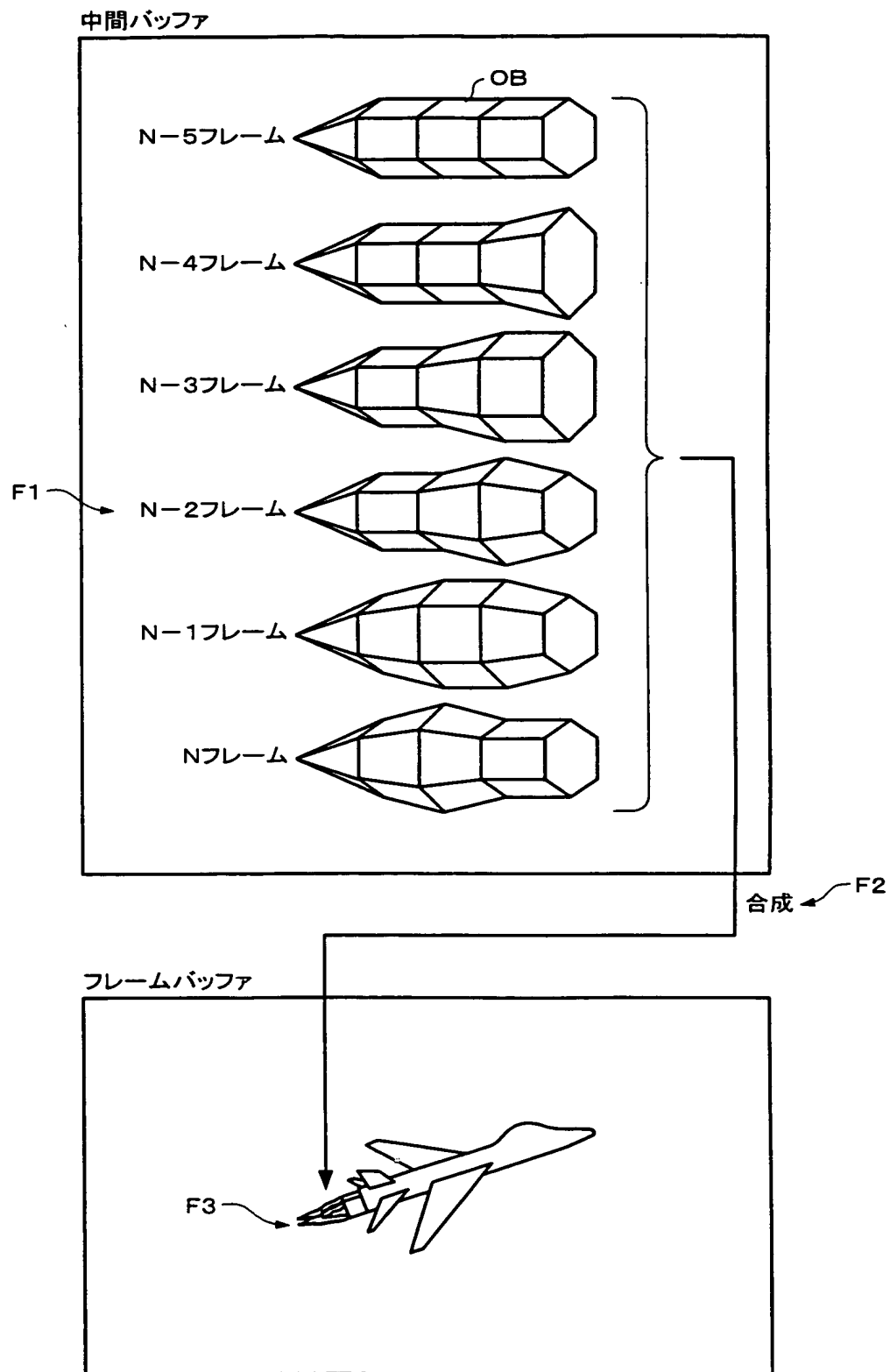
A11	A12	A13	A14	A15
A21	A22	A23	A24	A25
A31	A32	A33	A34	A35
A41	A42	A43	A44	A45
A51	A52	A53	A54	A55

**FIG. 8B** ブレンド係数

	$\beta$	$\beta$	$\beta$	
	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	
	$\beta$	$\beta$	$\beta$	

**FIG. 9**

9/16



**FIG. 10**

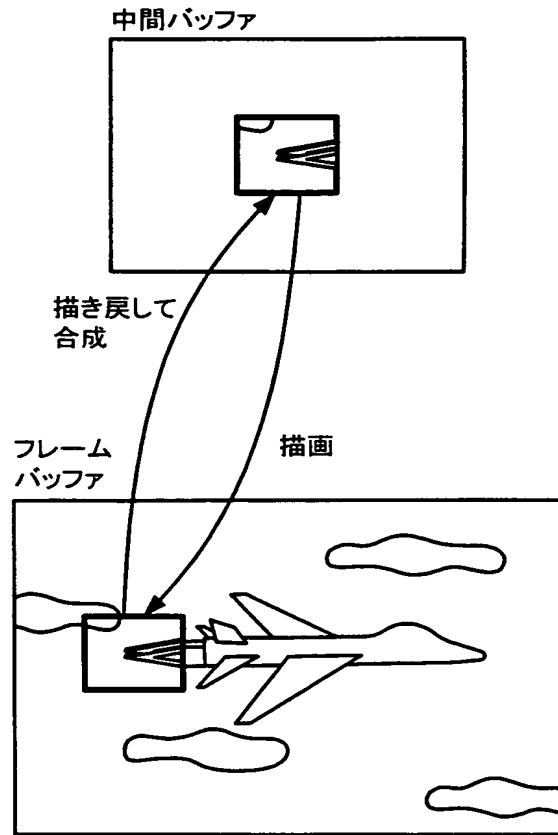


FIG. 11

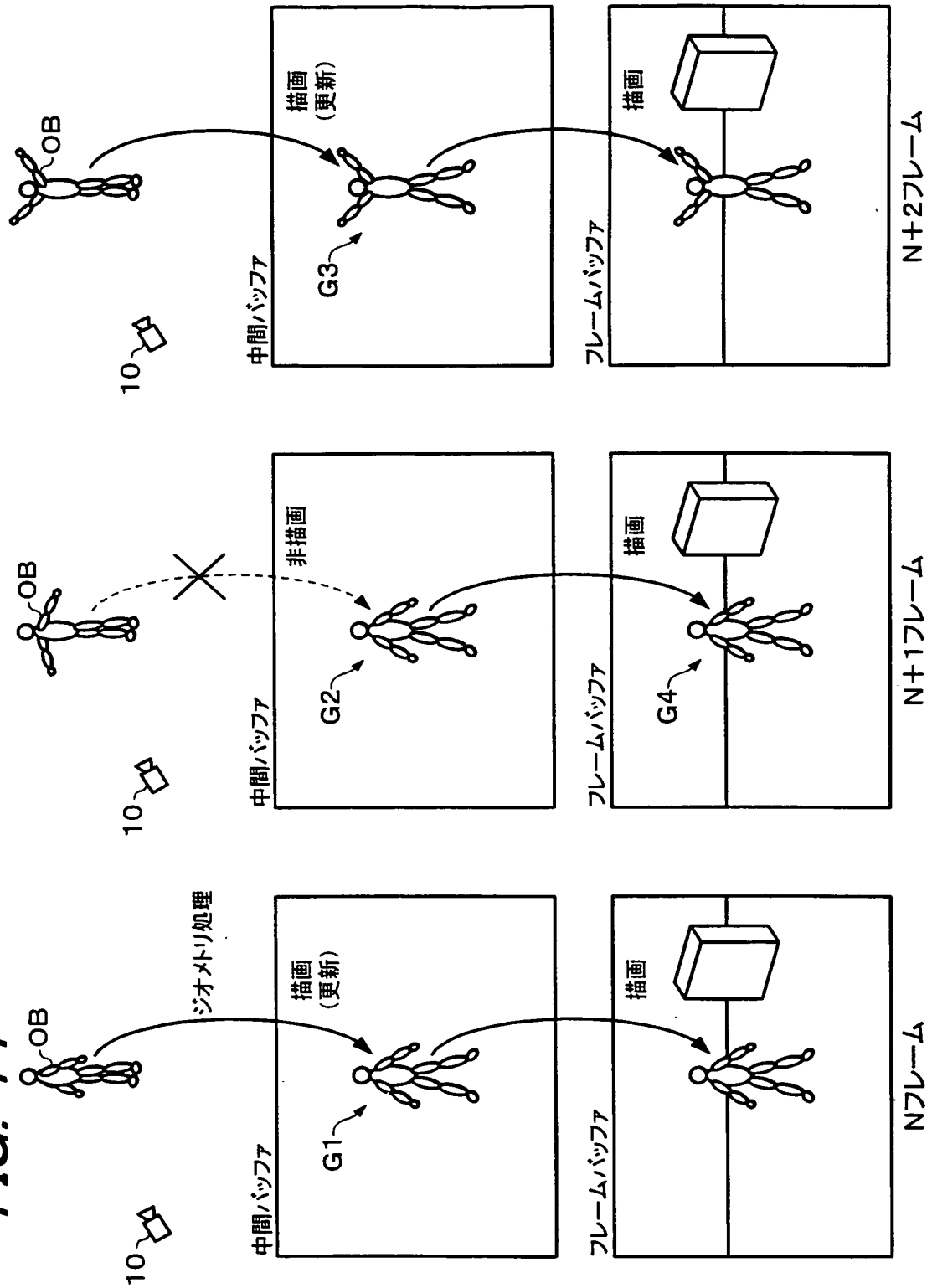


FIG. 12

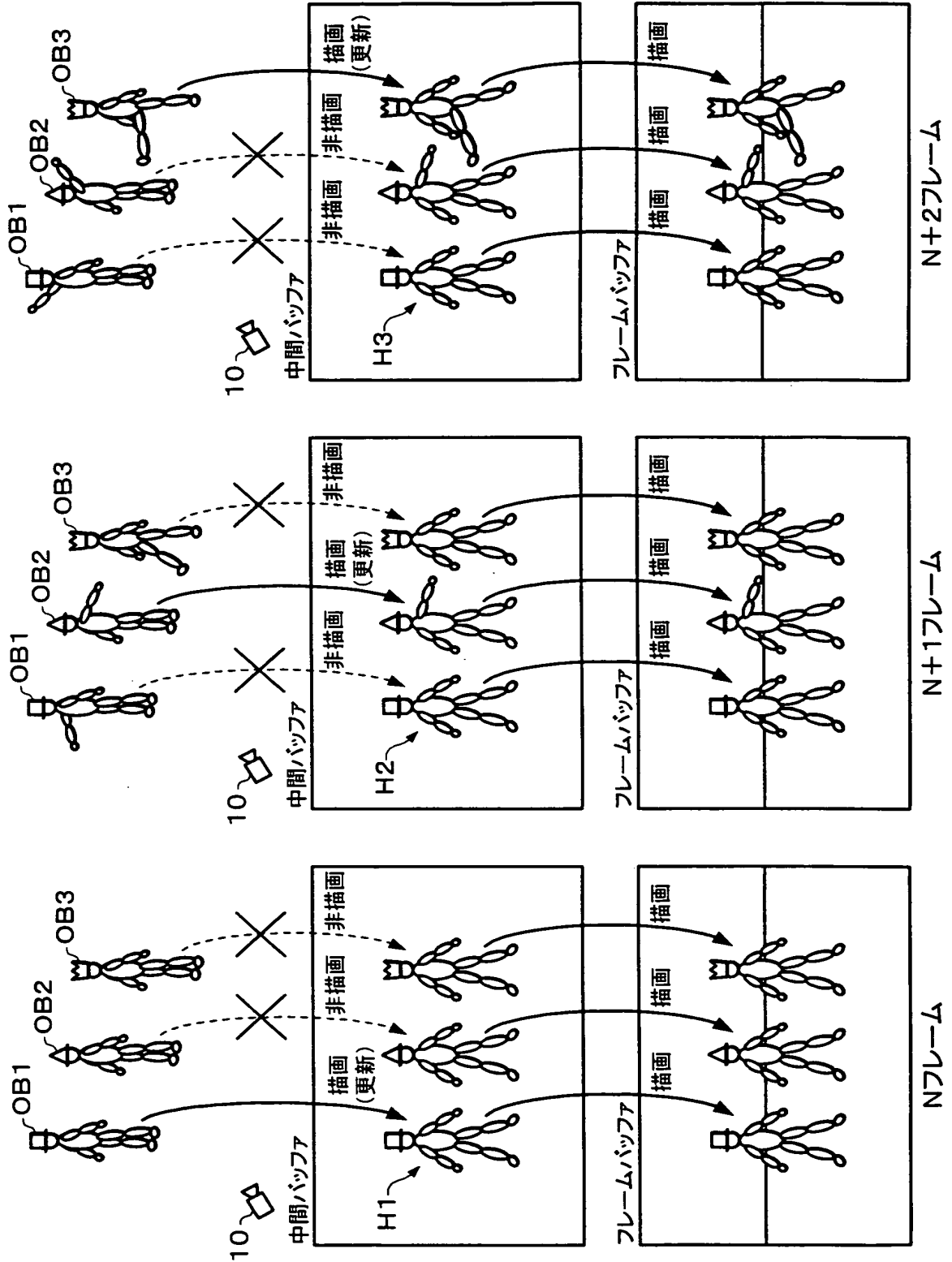




FIG. 13

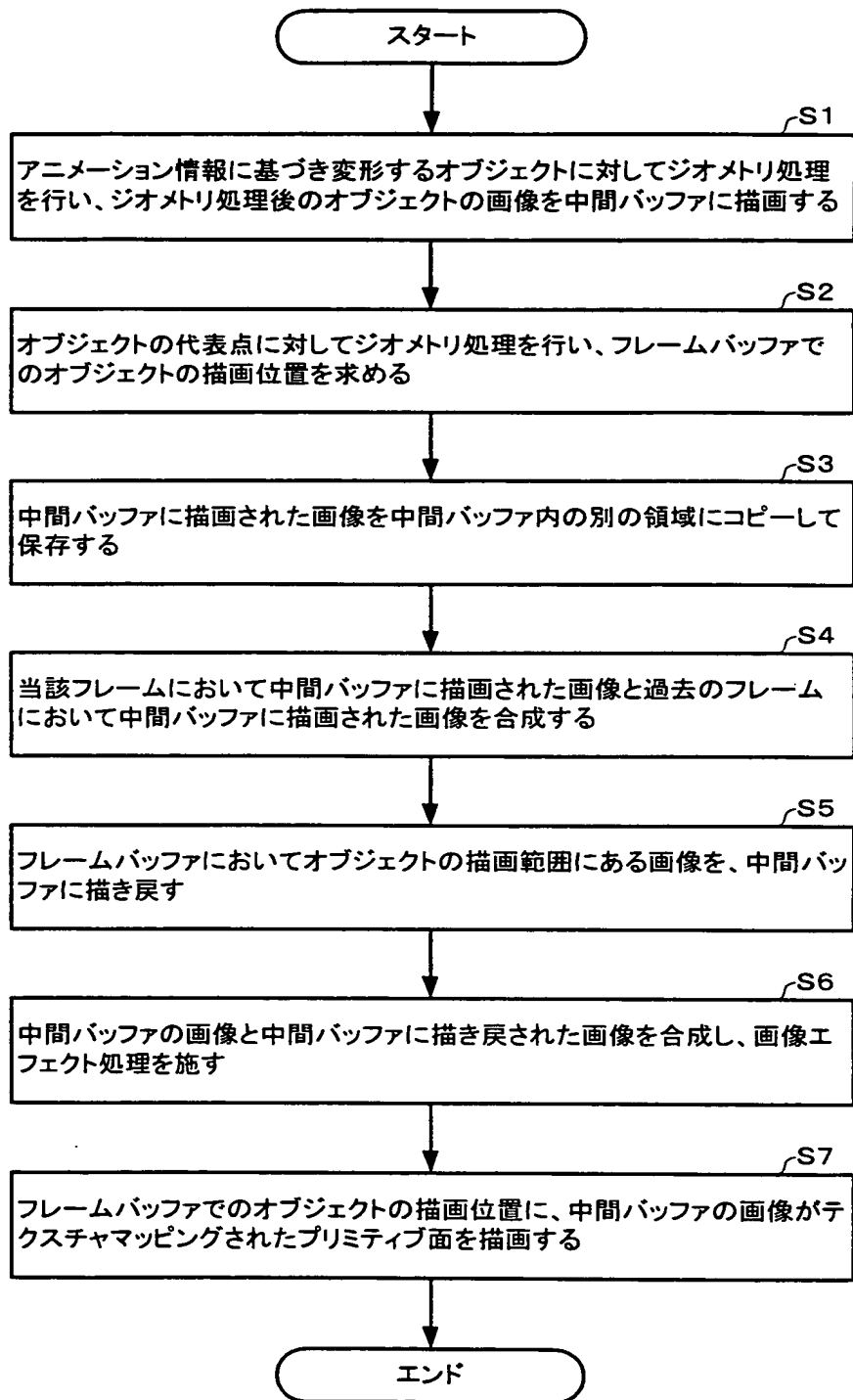


FIG. 14

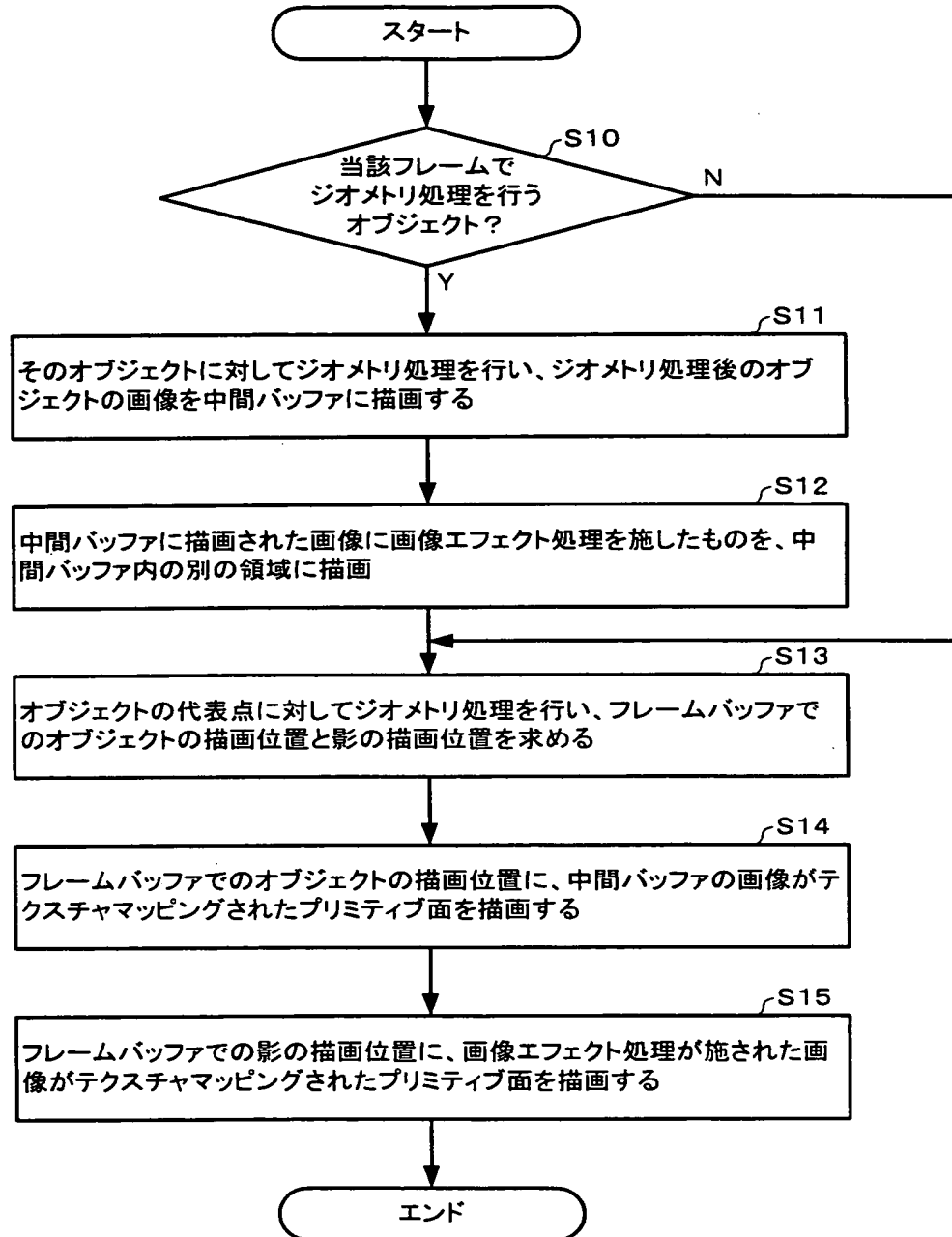


FIG. 15

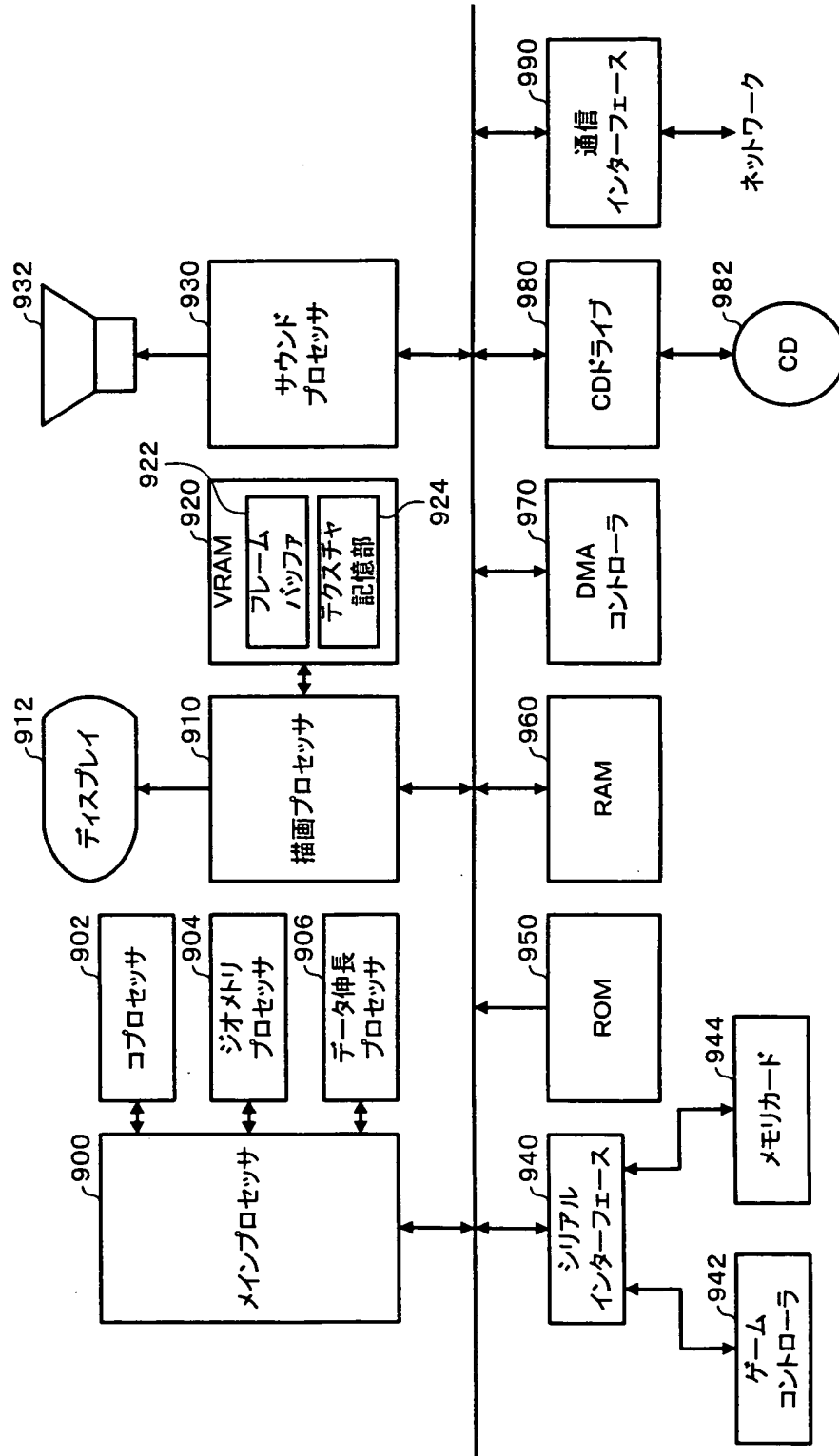


FIG. 16A

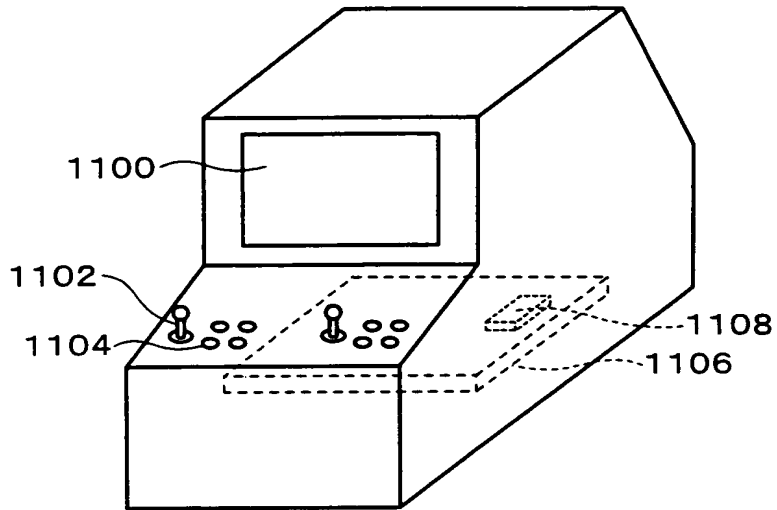


FIG. 16B

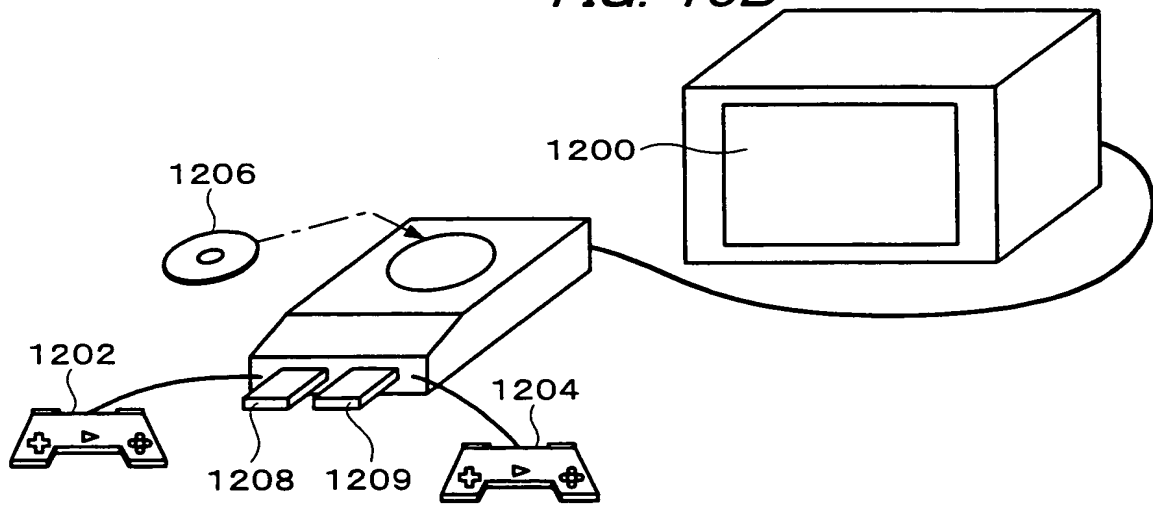
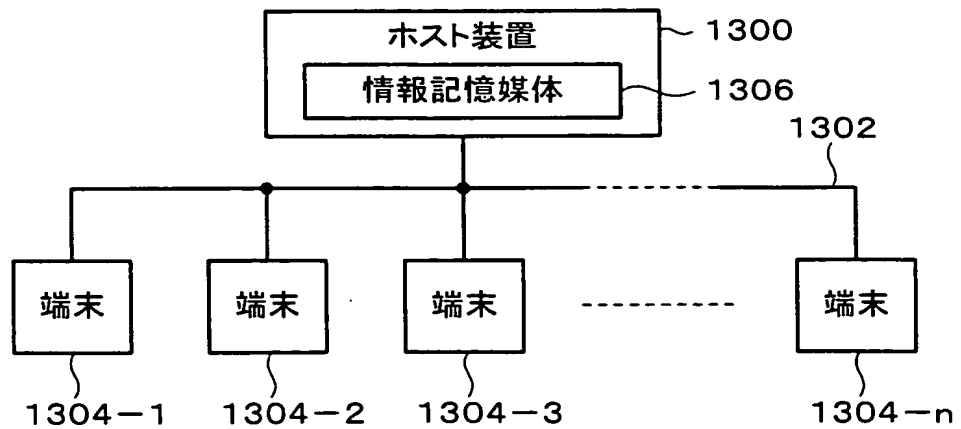


FIG. 16C



P ( )  
国際調査報告(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT 18条、PCT規則43、44〕

REC'D 26 MAR 2001

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 NMPC-1464	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/00407	国際出願日 (日.月.年) 23.01.01	優先日 (日.月.年) 25.01.00
出願人(氏名又は名称) 石井 雄大		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT 18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/70

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00 - 17/50Int. Cl<sup>7</sup> A63F 13/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 11-203504, A (株式会社タイトー) 30. 7月. 99 (30. 07. 99), 全文&ファミリーなし	1- 4, 8, 10-13, 17, 19-22, 26
A		5- 7, 9, 14-16, 18, 23-25, 27

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 03. 01

国際調査報告の発送日

21.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡本 俊威

5H

9178

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06T 15/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06T 15/00-17/50, A63F 13/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 11-203504, A (Taito Corporation), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text (Family: none)	1-4, 8, 10-13, 17, 19-22, 26
A		5-7, 9, 14-16, 18, 23-25, 27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 March, 2001 (08.03.01)Date of mailing of the international search report  
21 March, 2001 (21.03.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.